

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Доцент с исп. обязанностей  
зав.кафедрой ОНД

 Е.Н. Хаматнурова  
« 28 » 02 2023 г

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  
обучающихся по профессиональному модулю**

### **ПМ 02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ**

*Приложение к рабочей программе профессионального модуля*

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)  
(базовая подготовка)

Фонд оценочных средств разработан на основе:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «14» декабря 2017г. № 1216 по специальности 13.02.07 *Электроснабжение (по отраслям)*;

– Рабочая программа профессионального модуля ПМ 02 *Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей*, утвержденного 28.02.2023 г.

**Разработчик:** преподаватель И.С. Колосов

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании предметной (цикловой) комиссии *Электротехнических дисциплин (ПЦК ЭД)* «16» февраля 2023 г., протокол № 6.

Председатель ПЦК ЭД

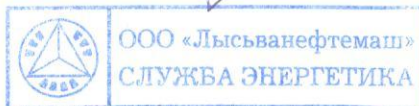


И.С. Колосов

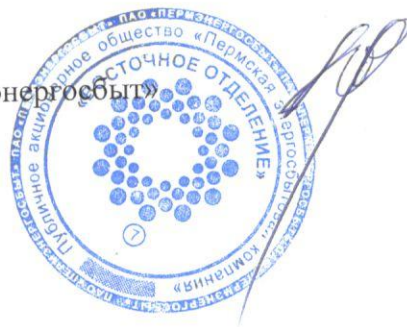
Главный энергетик ООО «Лысьваннефтемаш»



В.В. Карпукович



Начальник Лысьвенского участка  
Восточного отделения ПАО «Пермэнерго»



Д.Н. Лобынцев

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1 Область применения

ФОС предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля **ПМ 01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям** по специальности СПО **13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)** в части овладения видом профессиональной деятельности «Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям».

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО **13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)** следующими общими и профессиональными компетенциями.

Перечень **общих компетенций**<sup>1</sup> элементы, которых формируются в рамках ПМ:

Код	Наименование общих компетенций
<b>ОК 01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК 02</b>	<i>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии</i> для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 03</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, <i>предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</i>
<b>ОК 04</b>	<i>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</i>
<b>ОК 05</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке <i>Российской Федерации</i> с учетом особенностей социального и культурного контекста
<b>ОК 06</b>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, <i>в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</i>
<b>ОК 07</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, <i>применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства</i> , эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
<b>ОК 08</b>	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
<b>ОК 09</b>	<i>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</i>

Перечень профессиональных компетенций элементы, которых формируются в рамках ПМ:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 1</b>	Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям
<b>ПК 1.1.</b>	Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования

<sup>1</sup> Введены в действие новые формулировки общих компетенций с 22.10.2022 г. на основании приказа Минпросвещения России от 01.09.2022 № 796 «О внесении изменений в ФГОС СПО»

<b>ПК 1.2.</b>	Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования
----------------	---

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<b>иметь практический опыт в:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– составлении электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li> <li>– заполнении необходимой технической документации;</li> <li>– выполнении работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры;</li> <li>– внесении на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях;</li> <li>– разработке должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;</li> <li>– разработке технических условий проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи;</li> <li>– организации разработки и согласования технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;</li> <li>– изучении схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;</li> <li>– изучении схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;</li> <li>– изучении принципиальных схем защит электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики;</li> <li>– изучении устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа</li> </ul>
<b>уметь:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li> <li>– заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию;</li> <li>– читать схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности;</li> <li>– читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;</li> <li>– пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;</li> <li>– читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;</li> <li>– осваивать новые устройства (по мере их внедрения);</li> <li>– организовывать разработку и пересмотр должностных инструкций подчиненных работников более высокой квалификации;</li> <li>– читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных</li> </ul>

	<p>линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;</li> <li>– читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</li> </ul>
<p><b>знать:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li> <li>– устройство и принцип действия трансформатора;</li> <li>– правила устройства электроустановок;</li> <li>– устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора;</li> <li>– принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;</li> <li>– конструктивное выполнение распределительных устройств;</li> <li>– конструкцию и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ;</li> <li>– устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения;</li> <li>– элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальные допускаемые расстояния между оборудованием;</li> <li>– устройство проводок для прогрева кабеля;</li> <li>– устройство освещения рабочего места;</li> <li>– назначение и устройство отдельных элементов контактной сети и трансформаторных подстанций;</li> <li>– назначение устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи;</li> <li>– назначение и расположение основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения;</li> <li>– порядок контроля соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит;</li> <li>– устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования;</li> <li>– порядок изучения устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе;</li> <li>– однолинейные схемы тяговых подстанций</li> </ul>

Перечень личностных результатов, которые формируются в рамках ПМ:

<b>Код</b>	<b>Наименование личностных результатов</b>
<b><i>ЛР 16</i></b>	демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
<b><i>ЛР 17</i></b>	проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
<b><i>ЛР 18</i></b>	проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
<b><i>ЛР 19</i></b>	пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
<b><i>ЛР 20</i></b>	проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения
<b><i>ЛР 21</i></b>	использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
<b><i>ЛР 22</i></b>	планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие в условиях развития информационных технологий, применяемых в различных отраслях народного хозяйства
<b><i>ЛР 23</i></b>	активно применяющий полученные знания на практике
<b><i>ЛР 24</i></b>	способный анализировать производственную ситуацию, быстро принимать решения
<b><i>ЛР 25</i></b>	работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
<b><i>ЛР 28</i></b>	проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается

# 1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля

Элемент профессионального модуля	Методы и формы контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
<b><i>МДК 01.01</i></b> <b>Электроснабжение электротехнического оборудования</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	<b><i>Другая форма контроля (5 семестр)</i></b> <b><i>Экзамен по МДК 01.01 (6 семестр)</i></b>
<b><i>МДК 01.02</i></b> <b>Электроснабжение электротехнологического оборудования</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование Контрольная работа	<b><i>Дифференцированный зачет МДК 01.02 (6 семестры)</i></b>
<b><i>УП 01.01 Учебная практика*</i></b>	Экспертное наблюдение и оценка при выполнении работ на учебной практике Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной практики	-	<b><i>Дифференцированный зачет (5, 6 семестры)</i></b>

<p><b>ПП 01.01</b> <b>Производственная практика (по профилю специальности)*</b></p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка при выполнении работ на производственной практике (по профилю специальности)</p> <p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения производственной практики (по профилю специальности)</p>	<p>-</p>	<p><i>Дифференцированный зачет</i></p>
<p><b>ПМ.01 ЭК</b> <b>Экзамен (квалификационный)</b></p>	<p>-</p>	<p>Другие формы контроля по МДК Дифзачет по МДК Экзамен по МДК Дифференцированный зачет по учебной практике Дифференцированный зачет по производственной практике (по профилю специальности)</p>	<p><b>Экзамен по модулю</b></p>

*\*ФОС Учебной практики и Производственной практики (по профилю специальности) приведены отдельными документами*



## 2 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ

### Критерии оценки устного ответа

Критерии оценки	Оценка
обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	Отлично
обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	Хорошо
обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	Удовлетворительно
обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	Неудовлетворительно

### Критерии оценки практических и лабораторных занятий

1 активность работы на практическом и лабораторном занятиях (выполнение всех заданий, предложенных преподавателем);

2 правильность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение понятий, идей, и т.д.);

3 полнота и одновременно лаконичность ответа (ответ должен отражать основные теории и концепции по раскрываемому вопросу, содержать их критический анализ и сопоставление);

4 умение формулировать собственную точку зрения, грамотно аргументировать свою позицию по раскрываемому вопросу;

5 культура речи (материал должен быть изложен хорошим профессиональным языком, с грамотным использованием соответствующей системы понятий и терминов)

### Критерии оценки практического задания

Критерии оценки	Оценка
<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме</li> <li>– проявлен творческий подход</li> <li>– умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы</li> <li>– работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета</li> </ul>	<b>Отлично</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме</li> <li>– работа выполнена полностью, но допущено в ней:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета</li> <li>б) или не более двух недочетов</li> </ul> </li> </ul>	<b>Хорошо</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала</li> <li>– выполнено не менее половины работы или допущены в ней:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более двух грубых ошибок;</li> <li>б) не более одной грубой ошибки и одного недочета;</li> <li>в) не более двух-трех негрубых ошибок;</li> <li>г) одна негрубая ошибка и три недочета;</li> <li>д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов</li> </ul> </li> </ul>	<b>Удовлетворительно</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания</li> <li>– если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий</li> </ul>	<b>Неудовлетворительн о</b>

### Критерии оценки лабораторного задания

Критерии оценки	Оценка
<ul style="list-style-type: none"> <li>– работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей</li> </ul>	<b>Отлично</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей</li> </ul>	<b>Хорошо</b>

Допущено два - три недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	
– работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.	<b>Удовлетворительно</b>
Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	<b>Неудовлетворительно</b>

### **Критерии оценивания контрольной работы**

<b>Критерии оценки</b>	<b>Оценка</b>
– Контрольная работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета	<b>Отлично</b>
– Контрольная работа выполнена полностью, но допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов	<b>Хорошо</b>
– Контрольная работа выполнена правильно не менее половины работы или допущено не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохое знание текста произведения, допущено искажение фактов	<b>Удовлетворительно</b>
– допущено число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы	<b>Неудовлетворительно</b>

### **Критерии оценки тестов**

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
100 - 86	85 - 70	69 - 51	50 и менее

### **Критерии результатов самостоятельной работы**

При экспертной оценке результатов самостоятельной работы учитываются такие критерии:

- Глубина освоения знаний
- Источники информации
- Качество выполнения работы
- Самостоятельность изложения
- Творчество и личный вклад
- Соблюдение правил оформления

**Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения профессионального модуля (ПМ)**

Интегральная качественная оценка освоения профессионального модуля, в включая междисциплинарные курсы, учитываемая при промежуточной аттестации.

**Экспертное наблюдение и оценка при выполнении работ на учебной и/или производственной практике (по профилю специальности)**

Учебная практика направлена на формирование у обучающихся практических профессиональных умений, приобретение первоначального практического опыта в рамках модулей по основным видам профессиональной деятельности.

Производственная практика (по профилю специальности) направлена на приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности в рамках модулей по основным видам профессиональной деятельности.

Текущий контроль результатов прохождения учебной и/или производственной (по профилю специальности) практики в соответствии с рабочей программой практики происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- - ежедневный контроль посещаемости практики;
- - наблюдение за выполнением видов работ на практике;
- - контроль качества выполнения видов работ на практике
- - контроль за ведением дневника практики,
- - контроль сбора материала для отчета по практике в соответствии с заданием на практику.

**Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной и/ или производственной практики (по профилю специальности)**

Интегральная качественная оценка освоения учебной и/или производственной практики (по профилю специальности), учитываемая при промежуточной аттестации по учебной и/или производственной практике, профессиональному модулю

### 3 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Профессиональный модуль *ПМ 01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям* изучается в течение 2 семестров.

Формами контроля промежуточной аттестации являются:

#### 1 МДК 01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования:

- другая форма контроля - 5 семестр;
- экзамен - 6 семестр;

#### 2 МДК 01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования:

- дифференцированный зачет - 6 семестр;

#### 3 Учебная практика:

- дифференцированный зачет -5, 6 семестры;

#### 4 Производственная практика (по профилю специальности):

- дифференцированный зачет - 6 семестр

#### 5 Экзамен по модулю – 6 семестр

### Критерии оценивания контрольной работы

Критерии оценки	Оценка
– Контрольная работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета	<b>Отлично</b>
– Контрольная работа выполнена полностью, но допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов	<b>Хорошо</b>
– Контрольная работа выполнена правильно не менее половины работы или допущено не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохое знание текста произведения, допущено искажение фактов	<b>Удовлетворительно</b>
– допущено число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы	<b>Неудовлетворительно</b>

### Критерии оценивания дифференцированного зачета (МДК)

Критерии оценки	Оценка
<p>Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполненные все предусмотренные программой задания, глубоко усвоенные основная и дополнительная литература, рекомендованная программой, активная работа на практических занятиях</p> <p>Обучающийся разбирается в основных научных концепциях по изучаемой учебной дисциплине, проявляет творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала</p> <p>Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично</p>	<b>Отлично</b>
<p>Достаточно полное знание учебно-программного материала</p> <p>Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнил все предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой, активно работал на практических занятиях, показал систематический характер знаний по учебной дисциплине, достаточный для дальнейшей учёбы, а также способность к их самостоятельному пополнению</p>	<b>Хорошо</b>
<p>Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, не отличался активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнил основные предусмотренные программой задания, однако допустил погрешности при их выполнении и в ответе на дифференцированном зачёте, но обладает необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей</p>	<b>Удовлетворительно</b>
<p>Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнил самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработал основные практические занятия, допускает существенные ошибки при ответе и не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей учебной дисциплине</p>	<b>Неудовлетворительно</b>

### Критерии оценивания экзамена (МДК)

Критерии оценки	Оценка
<p>Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполненные все предусмотренные программой задания, глубоко усвоенные основная и дополнительная литература, рекомендованная программой, активная работа на практических (лабораторных) занятиях.</p> <p>Обучающийся разбирается в основных научных концепциях по изучаемой учебной дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала.</p> <p>Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично</p>	<b>Отлично</b>

<p>Достаточно полное знание учебно-программного материала. Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических (лабораторных) занятиях, показавший систематический характер знаний по учебной дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению</p>	<p><b>Хорошо</b></p>
<p>Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, не отличавшийся активностью на практических (лабораторных) занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей</p>	<p><b>Удовлетворительно</b></p>
<p>обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно - программного материала, не выполнивший самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавший основные практические (лабораторные) занятия, допускающий существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей учебной дисциплине</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b></p>

**Критерии оценивания дифференцированного зачета учебной и/или производственной практики (по профилю специальности)**

Оценка качества прохождения учебной и/или производственной (по профилю специальности) практики происходит по следующим показателям:

- оценка в аттестационном листе уровня освоения профессиональных и общих компетенций при выполнении работ на практике;
- защита отчета по практике

Оценка выставляется по 4-х балльной шкале.

### Критерии оценивания результатов практики (дифференцированный зачет)

Критерии оценки	Оценка
<p>Комплект документов полный, все документы подписаны и заверены должным образом. Цель практики выполнена полностью или сверх того: полноценно отработаны и применены на практике три и более профессиональные компетенции (представлены многочисленные примеры и результаты деятельности). Замечания от организации (базы практики) отсутствуют, а работа обучающегося оценена на «отлично». Обучающийся аргументированно и убедительно прокомментировал отчет по практике.</p> <p>Отчет по практике представлен в срок, оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ «ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления», что свидетельствует о полной сформированности у обучающихся надлежащих компетенции</p>	<b>Отлично</b>
<p>Комплект документов полный, но некоторые документы не подписаны или заверены недолжным образом. Цель практики выполнена почти полностью: частично отработаны и применены на практике три и менее профессиональные компетенции (кратко представлены некоторые примеры и результаты деятельности). Незначительные замечания от представителей организации (базы практики), а работа обучающегося оценена на «хорошо». Обучающийся убедительно и уверенно прокомментировал отчет по практике. Отчет по практике представлен в срок, однако имеются несущественные замечания в оформлении отчета, что свидетельствует о сформированности у обучающегося неявно выраженных надлежащих компетенций</p>	<b>Хорошо</b>
<p>Комплект документов полный, но некоторые документы не подписаны или заверены недолжным образом. Цель практики выполнена частично: недостаточно отработаны и применены на практике три и менее профессиональные компетенции (кратко представлены некоторые примеры и результаты деятельности). Высказаны критические замечания от представителей организации (базы практики), а работа обучающегося оценена на «удовлетворительно».</p> <p>Обучающийся отвечал неполно, неуверенно прокомментировал отчет по практике. Отчет по практике представлен в срок, однако имеются существенные замечания по оформлению отчета, что свидетельствует о недостаточной сформированности у обучающегося надлежащих компетенций</p>	<b>Удовлетворительно</b>
<p>Комплект документов неполный. Цель практики выполнена эпизодически: не отработаны или некачественно применены на практике профессиональные компетенции (примеры и результаты деятельности отсутствуют). Высказаны серьезные замечания от представителей организации (базы практики), а работа обучающегося оценена на «неудовлетворительно». Обучающийся удовлетворительно не ответил на вопросы на экзамене. Отчет по практике представлен в срок, однако является неполным и не соответствует стандарту подготовки, что свидетельствует о несформированности у обучающегося надлежащих компетенций.</p> <p>Обучающийся практику не прошел по неуважительной причине. Обучающийся не представил отчетных документов</p>	<b>Неудовлетворительно</b>



### **Критерии оценивания экзамена по модулю**

Экзамен по модулю представляет собой форму независимой оценки результатов обучения с участием работодателей и проводится по завершении изучения учебной программы профессионального модуля.

Экзамен по модулю проверяет готовность обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и сформированности у него компетенций.

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен», профессиональный модуль: зачтено/не зачтено

Условием положительной аттестации «вид профессиональной деятельности освоен» является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций. При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен».

Методы, критерии оценивания и условия проведения экзамена (квалификационного) определяются индивидуально для каждого профессионального модуля.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

*МДК 01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования*

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)  
(базовая подготовка)

Лысьва, 2020

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В результате изучения *МДК 01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования* обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям» и соответствующие ему **общие<sup>2</sup>** и профессиональные компетенции, а также личностные результаты.

Код и наименование профессиональных и <b>общих</b> компетенций, личностных результатов, формируемых в рамках ПМ	Основные показатели оценки результата
<p><b>ПК 1.1</b>  <b>Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устройств электротехнического и</li> <li>– электротехнологического оборудования по отраслям;</li> <li>– устройство и принцип действия трансформатора. Правил устройств электроустановок;</li> <li>– устройство и назначение неактивных</li> <li>– (вспомогательных) частей трансформатора;</li> <li>– принцип работы основного и вспомогательного оборудования;</li> <li>– распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;</li> <li>– конструктивное выполнение распределительных устройств;</li> <li>– конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осваивать новые устройства (по мере их внедрения)</li> </ul>
<p><b>ОК 01</b>  <b>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности;</li> <li>– использование специальных методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>– выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач</li> </ul>
<p><b>ОК02</b>  <i>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии</i> для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности;</li> <li>– анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация;</li> <li>– владение способами систематизации полученной информации</li> <li>– результативность работы при использовании информационных программ</li> </ul>

<sup>2</sup> Введены в действие новые формулировки общих компетенций с 22.10.2022 г. на основании приказа Минпросвещения России от 01.09.2022 № 796 «О внесении изменений в ФГОС СПО»

<p><b>OK 03</b>  Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, <i>предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ качества результатов собственной деятельности;</li> <li>– организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры</li> <li>– определение инвестиционной привлекательности коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;</li> <li>–</li> </ul>
<p><b>OK04</b>  <i>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности;</li> <li>– постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ</li> </ul>
<p><b>OK05</b>  Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке <i>Российской Федерации</i> с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм публичной речи и регламента;</li> <li>– создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке</li> </ul>
<p><b>OK06</b>  Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, <i>в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осознание конституционных прав и обязанностей;</li> <li>– соблюдение закона и правопорядка;</li> <li>– осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей;</li> <li>– демонстрацию сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну)</li> </ul>
<p><b>OK07</b>  Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, <i>применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства</i>, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм экологической чистоты и безопасности;</li> <li>– осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды;</li> <li>– владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера</li> </ul>
<p><b>OK08</b>  <i>Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности;</li> <li>– составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической</li> </ul>

здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	подготовленности
<b>ОК09</b> <i>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</i>	– изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке; – владение навыками технического перевода текста, понимание содержания инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности
<b>ЛР 16</b>	демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
<b>ЛР 17</b>	проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
<b>ЛР 18</b>	проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
<b>ЛР 19</b>	пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
<b>ЛР 20</b>	проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения
<b>ЛР 21</b>	использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
<b>ЛР 22</b>	планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие в условиях развития информационных технологий, применяемых в различных отраслях народного хозяйства
<b>ЛР 23</b>	активно применяющий полученные знания на практике
<b>ЛР 24</b>	способный анализировать производственную ситуацию, быстро принимать решения
<b>ЛР 25</b>	работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
<b>ЛР 28</b>	проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается

# 1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

## *МДК 01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования*

1 Для текущего и рубежного контроля освоения дисциплинарных компетенций используются следующие методы:

- Устный опрос
- Наблюдение и оценка результатов практических занятий
- Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий
- Экспертная оценка результатов самостоятельной работы
- Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в

процессе освоения ПМ

2 Формой контроля промежуточной аттестации междисциплинарного курса являются: **другие формы контроля** (5 семестр), **экзамен** (6 семестр), которые проводятся в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания элементов междисциплинарного курса *МДК 01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования*

Элемент учебной дисциплины	Методы и формы контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1 Устройство электротехнического оборудования</b>			
<b>Тема 1.1 Машины постоянного тока</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	<i>Другая форма контроля (5 семестр)</i>
<b>Тема 1.2</b>	Устный опрос	Тестирование	

<p><b>Тема 1.2</b> <b>Трансформаторы</b></p>	<p>Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ</p>		
<p><b>Тема 1.3</b> <b>Асинхронные двигатели</b></p>	<p>Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ</p>	Тестирование	
<p><b>Тема 1.4</b> <b>Синхронные машины</b></p>	<p>Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы</p>	Тестирование	

	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ		
<b>Тема 1.5 Силовые трансформаторы</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Тема 1.6 Правила устройства электроустановок</b>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Тема 1.7 Схемы электрических соединений подстанций и распределительных устройств</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Раздел 2 Электрические проводники и аппараты</b>			
<b>Тема 2.1 Проводники распределительных устройств. Изоляторы</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	<b>Экзамен (6 семестр)</b>



<b>Тема 2.2</b> <b>Электрические</b> <b>аппараты</b> <b>напряжением до</b> <b>1000 В</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Тема 2.3 Освещение</b> <b>производственных</b> <b>помещений</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Тема 2.4</b> <b>Электрические</b> <b>аппараты</b> <b>напряжением выше</b> <b>1000 В</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Раздел3 Конструкции распределительных устройств</b>			
<b>Тема 3.1</b> <b>Конструкции</b> <b>распределительных</b> <b>устройств</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам	Тестирование	

	наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ		
<b>Раздел 4 Источники оперативного тока. Заземление</b>			
<b>Тема 4.1 Источники оперативного тока. Заземление</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Раздел 5 Система электроснабжения железных дорог</b>			
<b>Тема 5.1 Внешнее электроснабжение железных дорог</b>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Тема 5.2 Тяговое электроснабжение железных дорог</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Форма контроля</b>			<i>Другая форма контроля Экзамен</i>

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В результате промежуточной аттестации междисциплинарного курса **МДК 01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования** осуществляется комплексная проверка следующих умений, знаний:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результатов
<b>Уметь:</b>	
– осваивать новые устройства (по мере их внедрения);	осваивает новые устройства (по мере их внедрения);
<b>Знать:</b>	
– устройств электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;	Знает устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
– устройство и принцип действия трансформатора. Правил устройств электроустановок;	Знает устройство и принцип действия трансформатора. Оперирует правилами устройств электроустановок;
– устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора;	Знает устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора;
– принцип работы основного и вспомогательного оборудования;	Понимает принцип работы основного и вспомогательного оборудования;
– распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;	Знает распределительные устройства средней сложности напряжением до 35 кВ;
– конструктивное выполнение распределительных устройств;	Знает конструктивное выполнение распределительных устройств;
– конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ	Знает конструкции и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ**

#### ***МДК 01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования***

#### **Задания для оценки освоения Раздела 1**

#### **«Устройство электротехнического оборудования»**

Обучающийся должен

***знать:***

- устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
- устройство и принцип действия трансформатора;
- правила устройства электроустановок;
- устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора;
- принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;

***уметь:***

- разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
- заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию;
- читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;
- пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций

#### **Типовые вопросы для устного опроса**

#### **Темы 1.1 Машины постоянного тока**

1. Принцип действия и конструкция машин постоянного тока
2. Содержание Правил устройства электроустановок
3. Конструктивное выполнение цеховых трансформаторных пунктов
4. Рубильники и переключатели
5. Освещение рабочее аварийное эвакуационное

#### **Типовой тест**

#### **Тема 1.1 Машины постоянного тока**

**Инструкция:** на выполнение теста отводится 30 минут, внимательно прочитайте вопрос, выберите один вариант ответа и заносится в бланк ответов

- 1 При постоянном напряжении питания магнитный поток возбуждения**

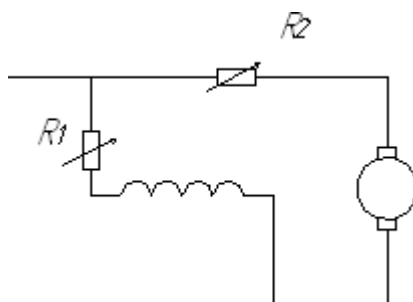
уменьшается. Как изменится частота вращения ЭД?

- а) Увеличилась.
- б) Не изменилась.
- в) Уменьшилась.

2 При прочих неизменных условиях напряжение, подведенное к обмотке якоря, уменьшилось. Как изменилась частота вращения ЭД?

- а) Увеличилась.
- б) Не изменилась.
- в) Уменьшилась.

3 Как изменится частота вращения ЭД при уменьшении а)  $R_1$ ; б)  $R_2$ ;



- 1) а) Увеличится; б) Уменьшится;
- 2) а) Уменьшится; б) Увеличится;
- 3) а) Не изменится; б) Увеличится;
- 4) а) Увеличится; б) не изменится;

4 Какой способ регулирования частоты вращения предпочтительнее.

- а) Оба способа равноценны.
- б) Изменение  $R_1$ .
- в) Изменение  $R_2$ .

5 Как изменится частота вращения ЭД параллельного возбуждения при обрыве обмотки возбуждения в режиме холостого хода?

- а) ЭД остановится
- б) Частота вращения уменьшится.
- в) Частота вращения не изменится.
- г) Частота вращения резко возрастет.

6 Что произойдет если двигатель последовательного возбуждения подключить к сети при отключенной механической нагрузке на валу?

- а) ЭД не запустится.
- б) Обмотка якоря перегреется.
- в) ЭД пойдет вразнос.
- г) Обмотка возбуждения перегреется.

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

- а) Возможность передачи электроэнергии на дальние расстояния.
- б) Возможность преобразования электроэнергии в тепловую и механическую.
- в) Возможность изменения напряжения и тока в цепи с помощью трансформатора.

**8 При каком напряжении целесообразно: а) передавать энергию; б) потреблять энергию;**

- 1) а) Высоком; б) Низком;
- 2) а) Низком; б) Высоком;
- 3) а) Высоком; б) Высоком;
- 4) Это зависит от характера тока;

**9 Каким правилом определяется направления силовых линий магнитного поля, возникающего вокруг проводника током?**

- а) Правило левой руки.
- б) Правило правой руки.
- в) Правило Буравчика.

**10 Что называется магнитным полюсом магнита?**

- а) Полюс, в который входят магнитные силовые линии.
- б) Полюс, из которого выходят магнитные силовые линии.

**11 Частота  $f = 500$  Гц. Определить частоту вращения: а) двухполюсного; б) четырехполюсного вращающегося магнитного поля;**

- 1) а)  $60000 \text{ мин}^{-1}$ ; б)  $30000 \text{ мин}^{-1}$ ;
- 2) а)  $30000 \text{ мин}^{-1}$ ; б)  $15000 \text{ мин}^{-1}$ ;
- 3) а)  $30000 \text{ мин}^{-1}$ ; б)  $60000 \text{ мин}^{-1}$ ;

**12 Как изменить направление вращения результирующего магнитного поля?**

- а) Это невозможно.
- б) Изменить порядок следования фаз токов.

**13 Магнитное поле трехфазного тока с частотой 50 Гц вращается с частотой  $3000 \text{ мин}^{-1}$ . Сколько полюсов имеет это поле?**

- а) Два.
- б) Три.
- в) Шесть.

**14 Как изменит направление вращения магнитного поля трехфазного тока?**

- а) Это невозможно.
- б) Нужно поменять местами все три фазы.
- в) Нужно поменять местами две любые фазы.

**15 Назовите основные части асинхронного двигателя (АД).**

- а) Станина, магнитопровод, обмотка статора, ротор.
- б) Станина, обмотка возбуждения, якорь, щетка.

**16 Почему магнитопровод набирают из тонких листов электротехнической стали, изолированных лаком друг от друга?**

- а) Для уменьшения потерь на вихревые токи.
- б) Для уменьшения потерь на пересечение.

**17 Какие материалы используют для изготовления короткозамкнутой обмотки ротора?**

- а) Алюминий.
- б) Алюминий, медь.
- в) Медь, серебро.

**18 Чем отличается двигатель с фазным ротором от двигателя**

- а) короткозамкнутым ротором?
- б) Наличием контактных колец и щеток.
- в) Наличием пазов для охлаждения.
- г) Числом катушек статора.

**19 С какой целью двигатель с фазным ротором снабжают контактными кольцами и щетками?**

- а) Для подключения двигателя к сети.
- б) Для соединения ротора с регулировочным реостатом.

**20 Какова частота пересечения силовыми линиями магнитного поля стержней обмотки неподвижного ротора?**

- а) Максимальная.
- б) Минимальная.
- в) Равна 0.

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

- а) Максимальная.
- б) Минимальная.
- в) Равна 0.

**22 Может ли ротор АД (асинхронного двигателя) раскрутится до частоты вращения магнитного поля?**

- а) Может.
- б) Не может.

**23 Как изменится ток в обмотке ротора при увеличении механической нагрузки на валу двигателя?**

- а) Увеличится.
- б) Не изменится.
- в) Уменьшится.

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

- а) Максимально возможному значению.
- б) Минимальному значению.
- в) 0.

**25 Частота вращения магнитного поля  $3000 \text{ мин}^{-1}$ . Частота вращения ротора  $2940 \text{ мин}^{-1}$ . Определить скольжение.**

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

**26 По трем катушкам обмотки статора проходит трехфазный ток частотой 500Гц. Частота вращения ротора  $28500 \text{ мин}^{-1}$ . Определить скольжение.**

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

**27** Найти частоту вращения ротора, если  $S = 0,05$ ;  $P = 1$ ;  $f = 50$  Гц. 1.  $3000 \text{ мин}^{-1}$ .

- а)  $1425 \text{ мин}^{-1}$ .
- б)  $2850 \text{ мин}^{-1}$ .

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

- а)  $2850 \text{ мин}^{-1}$ .
- б)  $1425 \text{ мин}^{-1}$ .
- в)  $950 \text{ мин}^{-1}$ .

**29** Как изменится скольжение, если увеличить момент механической нагрузки на валу двигателя?

- а) Увеличится.
- б) Неизменится.
- в) Уменьшится.

**30** Частота вращения ротора АД относительно вращающегося магнитного поля  $60 \text{ мин}^{-1}$ . Определить частоту тока в обмотке ротора при  $P=1$ .

- а) 60 Гц.
- б) 1 Гц.
- в) Для решения задачи недостаточно данных.

**31** Частота тока питающей сети  $f_1=50$  Гц. Ротор асинхронного двигателя вращается со скольжением  $S=2 \%$ . Найти частоту тока в обмотке ротора.

- а) 50 Гц.
- б) 1 Гц.
- в) Для решения задачи недостаточно данных.

**32** Напряжение сети 220 В. В паспорте асинхронного двигателя указано напряжение 127/220 В. Как должны быть соединены обмотки статора двигателя в рабочем режиме?

- а) Треугольником.
- б) Звездой.

**33** Какие меры принимают для увеличения пускового момента у ЭД с фазным ротором.

- а) Применяют ротор с беличьей клеткой.
- б) Применяют ротор с глубоким пазом.
- в) В цепь обмотки ротора вводят пусковые реостаты.

**34** Укажите основной недостаток АД.

- а) Зависимость частоты вращения от момента нагрузки на валу.
- б) Отсутствие экономических устройств для плавного регулирования частоты вращения ротора.
- в) Низкий КПД.

**34** Каким образом осуществляют плавное регулирование частоты вращения АД?

- а) Изменением числа пар полюсов вращающегося магнитного поля статора.
- б) Изменение сопротивления цепи обмотки ротора.
- в) Частота вращения плавно не регулируется.

**35** Каким образом осуществляют ступенчатое регулирование частоты вращения АД?

- а) Переключением секций обмотки статора.



б) Изменением сопротивления цепи обмотки ротора

**36 Как изменяются при увеличении нагрузки АД потери энергии: а) в меди; б) в стали;**

- 1) а) и б) увеличиваются.
- 2) а) увеличиваются; б) не изменяются;
- 3) а) не изменяются; б) увеличиваются;

**37 Как изменится коэффициент мощности АД при уменьшении его нагрузки?**

- а) Не изменится.
- б) Увеличится.
- в) Уменьшится.

**38 Чему равен пусковой момент однофазного АД, не имеющего пусковой обмотки?**

- а) Половине максимального момента.
- б) 2. 0.

## **Темы 1.2 Трансформаторы**

1. Что такое трансформатор?
2. Каковы основные компоненты трансформатора?
3. Каковы принципы работы трансформатора?
4. Какие типы трансформаторов существуют?
5. Какова роль трансформатора в электрических цепях?
6. Каковы методы испытаний трансформаторов
7. Какие основные параметры трансформатора важны для выбора и расчета?

## **Типовой тест по теме 1.2 Трансформаторы**

**1. Что такое трансформатор?**

- а) устройство для преобразования электроэнергии;
- б) устройство для измерения напряжения;
- в) устройство для усиления тока.

**2. Какие компоненты обычно входят в состав трансформатора?**

- а) два катушки и сердечник;
- б) одна катушка и два сердечника;
- в) одна катушка и один сердечник.

**3. Как работает трансформатор?**

- а) он преобразует энергию переменного тока;
- б) он усиливает силу тока;
- в) он преобразует энергию постоянного тока.

**4. Какие типы трансформаторов существуют?**

- а) силовые и сигнальные;
- б) понижающие и повышающие;
- в) синусоидальные и косинусоидальные.

**5. Какова роль трансформатора в электрических цепях?**

- а) он преобразует постоянный ток в переменный;
- б) он усиливает силу тока;
- в) он позволяет изменять напряжение в цепи.

**6. Какие методы используются для испытаний трансформаторов?**

- а) измерение магнитной индукции и сопротивления изоляции;
- б) измерение силы тока и напряжения;
- в) измерение скорости вращения двигателя.

**7. Какие параметры трансформатора важны для выбора и расчета?**

- а) мощность и напряжение;
- б) емкость и сопротивление;
- в) скорость и ускорение.

**8. Каковы причины возникновения потерь в трансформаторе?**

- а) потери в сердечнике и потери в проводах;
- б) потери в медных проводах и потери в железе;
- в) потери в медных проводах и потери в охлаждающей жидкости.

**9. Какие меры принимаются для уменьшения потерь в трансформаторах?**

- а) использование специальных магнитных материалов и увеличение толщины проводов;
- б) увеличение площади сечения проводов и использование специальных охлаждающих систем;
- в) уменьшение магнитных потерь в сердечнике и использование высококачественных изоляционных материалов

**10. Каковы преимущества использования трансформаторов в энергетических системах?**

- а) возможность передачи электроэнергии на большие расстояния без значительных потерь;
- б) увеличение напряжения для уменьшения тока и снижения потерь в проводах;
- в) обеспечение гальванической развязки между разными частями электрической сети.

**Типовые вопросы для устного опроса Тема 1.3 Асинхронные двигатели**

1. Какие основные компоненты входят в состав асинхронного двигателя?
2. Как работает асинхронный двигатель?
3. Какова роль асинхронного двигателя в электроустановках?
4. Какие типы асинхронных двигателей существуют
5. Какие параметры асинхронного двигателя важны для выбора и расчета?
6. Какие методы используются для испытаний асинхронных двигателей?
7. Каковы причины возникновения потерь в асинхронных двигателях?
8. Какие меры принимаются для уменьшения потерь в асинхронных двигателях?
9. Какие преимущества у асинхронных двигателей перед другими типами двигателей?
10. Каковы недостатки асинхронных двигателей и как их можно устранить?

**Типовой тест по теме 1.3 Асинхронные двигатели**

**1. Как работает асинхронный двигатель?**

- а) По принципу постоянного тока
- б) По принципу переменного тока
- в) По принципу постоянного и переменного тока

**2. Какие компоненты составляют основу асинхронного двигателя?**

- а) Ротор и статор
- б) Коммутатор и щетки
- в) Резистор и конденсатор

**3. Какие типы асинхронных двигателей существуют?**

- а) Однофазные и трехфазные
- б) Синхронные и асинхронные
- в) Двухфазные и пятифазные

**4. Каковы причины возникновения потерь в асинхронных двигателях?**

- а) Трение и излучение
- б) Тепловые и механические потери
- в) Потери в проводах и дросселях

**5. Какие параметры асинхронного двигателя важны для выбора и расчета?**

- а) Номинальная мощность, частота и напряжение
- б) Ток холостого хода, скорость вращения и момент инерции
- в) Коэффициент мощности, КПД и мощность короткого замыкания

**6. Какие методы используются для испытаний асинхронных двигателей?**

- а) Вольт-амперная характеристика и измерение момента
- б) Определение скорости вращения и сопротивления обмоток
- в) Измерение электромагнитных параметров и электрических потерь

**7. Каковы преимущества у асинхронных двигателей перед другими типами двигателей?**

- а) Простота конструкции и надежность
- б) Высокая точность управления и низкие потери мощности
- в) Низкая стоимость и высокая эффективность

**8. Какие меры принимаются для уменьшения потерь в асинхронных двигателях?**

- а) Использование материалов с низкой проводимостью и уменьшение размеров
- б) Установка специальных устройств для снижения механических потерь
- в) Увеличение эффективности работы и улучшение вентиляции

**9. Каковы недостатки асинхронных двигателей?**

- а) Низкая точность управления и необходимость во внешнем источнике питания
- б) Высокая стоимость и сложность эксплуатации
- в) Необходимость в частом обслуживании и низкая эффективность при низких скоростях

**10. Какие условия эксплуатации влияют на срок службы асинхронных двигателей?**

- а) Температура окружающей среды и влажность
- б) Частота и напряжение питания
- в) Интенсивность нагрузки и режим работы

**Типовые вопросы для устного опроса Темы 1.4 Синхронные машины**

1. Что такое синхронная машина?
2. Каковы основные элементы синхронной машины?
3. Каковы типы синхронных машин?
4. Какие преимущества у синхронных машин?
5. Что такое полюсное число синхронной машины?
6. Какой тип двигателей использует синхронный принцип работы?
7. Как работает синхронный генератор?
8. Что такое внешняя характеристика синхронной машины?
9. Что такое обратная связь в синхронных машинах?
10. Какие факторы влияют на выбор синхронной машины для конкретного применения?

### Типовой тест по теме 1.4 синхронные машины

#### 1. Что такое синхронная машина?

- а) Это электрический двигатель, работающий на переменном токе
- б) Это электрический генератор, работающий на постоянном токе
- в) Это электрический генератор, работающий на переменном токе

#### 2. Каковы основные элементы синхронной машины?

- а) Ротор и статор
- б) Коммутатор и коллектор
- в) Ротор и турбина

#### 3. Каковы типы синхронных машин?

- а) Синхронные генераторы и синхронные двигатели
- б) Асинхронные генераторы и синхронные двигатели
- в) Синхронные генераторы и асинхронные двигатели

#### 4. Какие преимущества у синхронных машин?

- а) Высокий коэффициент мощности и высокая эффективность
- б) Низкая стоимость и простота управления
- в) Высокий крутящий момент и высокая скорость вращения

#### 5. Что такое полюсное число синхронной машины?

- а) Количество полюсов на роторе синхронной машины
- б) Количество фаз на статоре синхронной машины
- в) Количество степеней свободы ротора синхронной машины

#### 6. Какой тип двигателей использует синхронный принцип работы?

- а) Электромеханические двигатели
- б) Электронные двигатели
- в) Гидромеханические двигатели

#### 7. Как работает синхронный генератор?

- а) Преобразует механическую энергию в электрическую
- б) Преобразует электрическую энергию в механическую
- в) Не преобразует энергию, а лишь передает ее по цепи

#### 8. Что такое внешняя характеристика синхронной машины?

- а) График зависимости тока от напряжения на выводах статора
- б) График зависимости мощности от скорости вращения ротора
- в) График зависимости напряжения от тока при постоянной скорости вращения ротора

### **9. Что такое обратная связь в синхронных машинах?**

- а) Механизм, который позволяет машине получать информацию о своем состоянии и корректировать свою работу
- б) Механизм, который позволяет машине преобразовывать электрическую энергию в механическую
- в) Механизм, который позволяет машине преобразовывать механическую энергию в электрическую

### **10. Каковы примеры применения синхронных машин?**

- а) Электрические генераторы в электростанциях
- б) Электрические двигатели в промышленности и транспорте
- в) Оба варианта верны

### **Типовые вопросы для устного опроса по теме 1.5 Силовые трансформаторы**

1. Что такое силовой трансформатор?
2. Какие типы силовых трансформаторов существуют?
3. Каковы основные параметры силовых трансформаторов?
4. Каковы типичные значения напряжения и тока, которые обрабатываются сил
5. Как работает силовой трансформатор
6. Каковы основные характеристики силового трансформатора?
7. Какова структура силового трансформаторов
8. Какими материалами обычно покрываются обмотки силовых трансформаторов?
9. Как проводится испытание силовых трансформатор
10. Какие проблемы могут возникать в работе силовых трансформаторов

### **Типовой тест по теме 1.5 Силовые трансформаторы**

#### **1. Что такое силовой трансформатор?**

- а) Электрическое устройство, которое преобразует высокое напряжение в низкое
- б) Электрическое устройство, которое преобразует высокий ток в низкий
- в) Электрическое устройство, которое преобразует высокое напряжение и высокий ток в уровни, пригодные для измерения и управления

#### **2. Какие типы силовых трансформаторов существуют?**

- а) Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения
- б) Трансформаторы активной и реактивной мощности
- в) Трансформаторы прямого и обратного действия

#### **3. Каковы основные параметры силовых трансформаторов?**

- а) Напряжение, ток и частота
- б) Напряжение, сопротивление и мощность
- в) Напряжение, ток и мощность

#### **4. Каковы типичные значения напряжения и тока, которые обрабатываются силовыми трансформаторами?**

- а) Напряжение до 100 В и ток до 10 А

- б) Напряжение до 1000 В и ток до 100 А
- в) Напряжение до 10 000 В и ток до 1000 А

**5. Как работает силовой трансформатор?**

- а) Он преобразует электрическую энергию в механическую
- б) Он преобразует механическую энергию в электрическую
- в) Он преобразует электрическую энергию в другой уровень напряжения или тока

**6. Каковы основные характеристики силового трансформатора?**

- а) КПД, мощность, входное и выходное сопротивление
- б) Напряжение, ток, количество обмоток
- в) Первичное и вторичное напряжение, коэффициент трансформации

**7. Какова структура силового трансформатора?**

- а) Одна обмотка
- б) Две обмотки
- в) Три обмотки

**8. Какими материалами обычно покрываются обмотки силовых трансформаторов?**

- а) Бумагой
- б) Медью
- в) Эмалью

**9. Как изменится ток нагрузки трансформатора, если число витков на первичной обмотке увеличится в 3 раза?**

- а) Ток увеличится в 3 раза
- б) Ток уменьшится в 3 раза
- в) Ток останется прежним

**10. Как изменится выходное напряжение трансформатора, если число витков на вторичной обмотке увеличится в 2 раза?**

- а) Выходное напряжение увеличится в 2 раза
- б) Выходное напряжение уменьшится в 2 раза
- в) Выходное напряжение останется прежним

**Типовые вопросы для устного опроса Темы 1.6 Правила устройства электроустановок**

1. Что такое заземление и зачем оно нужно в электроустановках?
2. Какие виды заземления существуют
3. Что такое электрический шок и какие последствия он может иметь для человека?
4. Что такое защитное заземление и как оно реализуется в электроустановках
5. Какие требования предъявляются к проводкам и кабелям, используемым в электроустановках?
6. Какие требования предъявляются к электрооборудованию и инструментам, используемым в электроустановках?
7. Что такое зона действия электромагнитных полей и какие требования предъявляются к размещению оборудования внутри этой зоны?

8. Что такое защитное отключение и как оно реализуется в электроустановках?
9. Какие требования предъявляются к монтажу электрооборудования и проводки?
10. Что такое электрическая безопасность и какие меры предусматриваются для ее обеспечения в электроустановках?

### **Типовой тест по теме 1.6 Правила устройства электроустановок**

**1. Какой документ содержит основные требования к правилам устройства электроустановок?**

- а) СНиП
- б) ПУЭ
- в) ГОСТ

**2. Какие требования предъявляются к изоляции проводов, используемых в электроустановках?**

- а) Изоляция должна выдерживать номинальное напряжение с запасом
- б) Изоляция должна быть выполнена из металла
- в) Изоляция не обязательна

**3. Какие знания об электроустановках необходимо иметь для безопасной эксплуатации электрооборудования?**

- а) Основы электротехники
- б) Основы математики
- в) Основы физики

**4. Что такое заземление и зачем оно нужно в электроустановках?**

- а) Заземление – это соединение проводящих частей устройства с землей для обеспечения безопасности при попадании на электрическую цепь человека
- б) Заземление – это процесс увеличения сопротивления в электрической цепи
- в) Заземление – это процесс увеличения напряжения в электрической цепи

**5. Какая группа помещения относится к классу помещений без повышенной опасности?**

- а) Кухня
- б) Ванная комната
- в) Комната для занятий спортом

**6. Какие требования предъявляются к размещению электрооборудования внутри зоны действия электромагнитных полей?**

- а) Расстояние между электрооборудованием должно быть не менее 1 метра
- б) Расстояние между электрооборудованием должно быть не менее 3 метров
- в) Расстояние между электрооборудованием должно быть не менее 5 метров

**7. Что такое защитное отключение и как оно реализуется в электроустановках?**

- а) Защитное отключение – это автоматическое отключение электрической цепи в случае превышения тока или напряжения
- б) Защитное отключение – это процесс обесточивания цепи при попадании на нее человека
- в) Защитное отключение – это ручное отключение электрической цепи

**8. Что такое резервирование электрооборудования?**

- а) Использование более крупных электрооборудований для более надежного питания
- б) Использование двух и более идентичных электрооборудований, одновременно работающих в режиме ожидания, чтобы в случае выхода из строя одного из них, другие могли автоматически переключиться на работу
- в) Отключение электрооборудования во время эксплуатации для предотвращения возможных аварий

**9 Какой минимальный допустимый диаметр провода для электрических цепей переменного тока напряжением до 1 кВ?**

- а) 0,5 мм
- б) 1 мм
- в) 1,5 мм

**10 Что такое заземление электроустановок?**

- а) создание низкого сопротивления между установкой и землей
- б) создание высокого сопротивления между установкой и землей
- с) никакого отношения не имеет к электроустановкам

### **Типовые вопросы для устного опроса Тема 1.7 Схемы электрических соединений подстанций и распределительных устройств**

1. Что такое схема электрических соединений подстанции и для чего она нужна?
2. Расскажите о различных типах схем подключения трансформаторов на подстанции.
3. Какие элементы входят в схему распределительных устройств?
4. Каким образом осуществляется защита электрических сетей на подстанциях?
5. Какая схема соединения является наиболее распространенной для распределительных устройств?
6. Какие типы измерительных трансформаторов используются на подстанциях?
7. Какие элементы входят в схему автоматической защиты и управления на подстанциях?
8. Какие факторы необходимо учитывать при выборе типа схемы подключения трансформаторов на подстанции?
9. Расскажите о принципах работы различных типов реле защиты на подстанциях.
10. Какие особенности имеют схемы электрических соединений для высоковольтных линиях?

### **Типовой тест по теме 1.7 Схемы электрических соединений подстанций и распределительных устройств**

1. **Что такое схема электрических соединений подстанции и для чего она нужна?**
  - а) План помещений на подстанции
  - б) План расположения оборудования на подстанции
  - в) Графическое изображение системы соединений и коммутации оборудования на подстанции



**2. Расскажите о различных типах схем подключения трансформаторов на подстанции.**

- а) Стрелочная
- б) Звезда
- в) Трапеция

**3. Какие элементы входят в схему распределительного устройства?**

- а) Коммутационное оборудование
- б) Измерительные трансформаторы
- в) Защитное оборудование

**4. Каким образом осуществляется защита электрических сетей на подстанциях?**

- а) Защитой по напряжению
- б) Защитой по току
- в) Защитой по мощности

**5. Какая схема соединения является наиболее распространенной для распределительных устройств?**

- а) Треугольник
- б) Звезда
- в) Трапеция

**6. Какие типы измерительных трансформаторов используются на подстанциях?**

- а) Трансформаторы тока
- б) Трансформаторы напряжения
- в) Оба типа трансформаторов

**7. Какие элементы входят в схему автоматической защиты и управления на подстанции?**

- а) Реле защиты
- б) Распределительные устройства
- в) Устройства автоматического управления

**8. Какие факторы необходимо учитывать при выборе типа схемы подключения трансформаторов на подстанции?**

- а) Номинальное напряжение трансформатора
- б) Мощность трансформатора
- в) Количество фаз трансформатора

**9. Расскажите о принципах работы различных типов реле защиты на подстанциях.**

- а) Реле по току
- б) Реле по напряжению
- в) Реле по мощности

**10. Какие особенности имеют схемы электрических соединений для высоковольтных подстанций?**

- а) Более сложная система соединений оборудования
- б) Большое количество коммутационных устройств
- в) Использование специальных материалов для изоляции.

**Задания для оценки освоения Раздела 2**

**«Электрические проводники и аппараты»**

Обучающийся должен

**знать:**

- правила устройства электроустановок;
- устройство и назначение коммутационных аппаратов
- принцип работы электрических аппаратов
- конструктивное исполнение проводников;

**уметь:**

- читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;
- осваивать новые устройства (по мере их внедрения);
- вводить в эксплуатацию новые аппараты в систему.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

#### **Темы 2.1 «Проводники распределительных устройств. Изоляторы»**

1. Высоковольтные токопроводы и их конструкция.
2. Изоляторы: классификация, материал изоляторов, выбор изоляторов и их проверка.
3. Реакторы: назначение, обозначение.
4. Разъединители: назначение, обозначения.
5. Приводы разъединителей.
6. Высоковольтные предохранители: назначение, обозначения.
7. Выключатели: классификация выключателей, требования, предъявляемые к выключателям.
8. Выключатели нагрузки: назначение, обозначение.

### **Типовой тест**

#### **Тема 2.1 «Проводники распределительных устройств. Изоляторы»**

##### **1. Что такое проводник?**

- а) материал с высоким уровнем изоляции;
- б) материал, способный проводить электрический ток;
- в) материал с низким уровнем сопротивления.

##### **2. Какие типы проводников используются в электротехнике?**

- а) медные, железные и стальные проводники;
- б) медные, алюминиевые и медно-алюминиевые проводники;
- в) стальные, алюминиевые и железные проводники.

##### **3. Какой тип проводника лучше использовать для передачи электрической энергии на большие расстояния?**

- а) медный;
- б) железный;
- в) алюминиевый.

**4. Что такое сечение проводника?**

- а) длина проводника;
- б) площадь поперечного сечения проводника;
- в) радиус проводника.

**5. Какой тип изоляторов используется для фиксации проводника на опоре?**

- а) стеклянный;
- б) керамический;
- в) полимерный.

**6. Какой тип изоляторов используется для разделения проводников друг от друга?**

- а) стеклянный;
- б) керамический;
- в) полимерный.

**7. Какова основная функция изоляторов?**

- а) обеспечить безопасную работу электрооборудования;
- б) обеспечить электрическую изоляцию между проводниками;
- в) повысить эффективность передачи электроэнергии.

**8. Каким образом изоляторы монтируются на опорах?**

- а) привариваются;
- б) закручиваются;
- в) крепятся при помощи специальных фитингов.

**9. Как происходит изоляция проводников от земли в распределительных устройствах?**

- а) при помощи заземления;
- б) при помощи изоляторов;
- в) при помощи кабелей.

**10. Какие типы изоляторов используются воздушных линиях электропередач?**

- а) стеклянные;
- б) керамические;
- в) стеклопластиковые.

**11. Что такое диэлектрик?**

- а) Проводник
- б) Материал, не проводящий электрический ток
- в) Сверхпроводник
- г) Материал, с низким удельным сопротивлением

**12. Какой материал является наиболее распространенным для изготовления изоляторов на высоковольтных линиях?**

- а) Стекло
- б) Керамика
- в) Резина
- г) Пластик

**13. Как называется устройство, применяемое для подвески проводов на опорах?**

- а) Изолятор
- б) Проводник
- в) Клемма
- г) Штепсель

#### **14. Что такое длина пробоя изолятора?**

- а) Расстояние между проводниками
- б) Расстояние между опорами
- в) Минимальное расстояние между проводником и землей, при котором происходит пробой изолятора
- г) Максимальное расстояние между проводником и землей, при котором происходит пробой изолятора

#### **15. Какие изоляторы чаще всего используются в распределительных устройствах?**

- а) Воздушные
- б) Керамические
- в) Стекланные
- г) Пластмассовые

### **Типовые вопросы для устного опроса**

#### **Темы 2.2 «Электрические аппараты напряжением до 1000 В»**

1. Что такое электрический аппарат и для чего он используется?
2. Какие типы электрических аппаратов напряжением до 1000 В вы знаете?
3. Какие функции выполняют предохранители и какие виды предохранителей бывают?
4. Какой принцип работы автоматических выключателей и какие основные параметры они имеют?
5. Что такое контактор и для чего он используется?
6. Каковы особенности принципа работы реле напряжения?
7. Какие типы реле времени вы знаете и для чего они используются?
8. Каковы особенности принципа работы трансформаторов тока?
9. Что такое молниезащита и как она реализуется на объектах электроснабжения?
10. Какой принцип работы устройств дифференциальной защиты и в каких случаях они применяются?
11. Каковы требования к устройствам защиты от перенапряжений и как они реализуются?
12. Что такое изоляционный контроль и какие методы его проведения вы знаете?
13. Какие требования предъявляются к выбору материалов для производства электрических аппаратов?
14. Каковы требования к маркировке и обозначению электрических аппаратов?
15. Какие виды испытаний проходят электрические аппараты перед вводом в эксплуатацию и какие требования к их проведению существуют?

#### **Типовой тест по теме 2.2 «Электрические аппараты напряжением до 1000 В»**

##### **1. Какой тип защиты используется для предотвращения короткого замыкания в электрических аппаратах?**

- а) Заземление
- б) Установка автоматического выключателя

- в) Использование изоляторов
- г) Проверка заземления

**2. Какой тип электрического аппарата используется для прерывания цепи при перегрузке или коротком замыкании?**

- а) Автоматический выключатель
- б) Разъединитель
- в) Трансформатор
- г) Конденсатор

**3. Какой электрический аппарат используется для изменения напряжения?**

- а) Разъединитель
- б) Автоматический выключатель
- в) Трансформатор
- г) Конденсатор

**4. Какой тип электрического аппарата используется для защиты электрической сети от перегрузок и коротких замыканий?**

- а) Разъединитель
- б) Автоматический выключатель
- в) Трансформатор
- г) Конденсатор

**5. Каким образом электрические аппараты предотвращают возникновение искр?**

- а) Использованием изоляторов
- б) Заземлением
- в) Установкой дугогасящих устройств
- г) Применением различных металлических соединений

**6. Каким образом электрические аппараты обеспечивают безопасность работников при обслуживании?**

- а) Использованием изоляторов
- б) Заземлением
- в) Установкой автоматических выключателей
- г) Отключением питания

**7. Какой тип электрического аппарата используется для изменения частоты переменного тока?**

- а) Конденсатор
- б) Инвертор
- в) Преобразователь частоты
- г) Регулятор напряжения

**8. Каким образом происходит измерение электрического тока в цепи?**

- а) Путем подключения амперметра к цепи
- б) Путем подключения вольтметра к цепи
- в) Путем измерения сопротивления цепи
- г) Путем измерения емкости цепи

**9. Какой электрический аппарат используется для остановки и запуска электрического двигателя?**

- а) контактор;
- б) реле;

- в) трансформатор;
- г) регулятор скорости.

**10. Какой тип электрического аппарата используется для преобразования одного напряжения в другое?**

- а) выключатель;
- б) рубильник;
- в) трансформатор;
- г) реле.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

#### **Темы 2.3 «Освещение производственных помещений»**

1. Что такое освещение производственных помещений и какие его задачи?
2. Какие основные источники света используют для освещения производственных помещений?
3. Что такое коэффициент блеска поверхностей и почему он важен при проектировании освещения?
4. Как выбрать подходящую мощность лампы для освещения помещения?
5. Как выбрать оптимальную расстановку светильников в производственном помещении?
6. Какие требования предъявляются к цветопередаче света в производственных помещениях?
7. Что такое блоки аварийного освещения и для чего они нужны?
8. Какие виды светильников используют для освещения высоких потолков в производственных помещениях?
9. Какие основные меры безопасности должны соблюдаться при монтаже и эксплуатации системы освещения?
10. Какие дополнительные функции может выполнять система освещения в производственных помещениях, помимо основной задачи?

#### **Типовой тест по теме 2.3 «Освещение производственных помещений»**

**1. Какие виды освещения применяются в производственных помещениях?**

- а) Естественное
- б) Искусственное
- в) Гибридное
- г) Все вышеперечисленные

**2. Что такое коэффициент использования освещения?**

- а) Отношение потока света, падающего на рабочую поверхность, к общему потоку света, выделяемому лампой.
- б) Отношение потока света, падающего на землю, к общему потоку света, выделяемому лампой.

- в) Отношение мощности лампы к общей мощности цепи освещения.
- г) Отношение яркости света на поверхности рабочего стола к яркости света на потолке.

**3. Что такое мощность освещения?**

- а) Количество света, выделяемое одной лампой.
- б) Количество света, выделяемое несколькими лампами.
- в) Отношение потока света, падающего на рабочую поверхность, к ее площади.
- г) Отношение общего потока света в помещении к его площади.

**4. Что такое равномерность освещения?**

- а) Отношение максимального и минимального значений освещенности на поверхности.
- б) Отношение общего потока света в помещении к его площади.
- в) Отношение яркости света на рабочей поверхности к яркости света на потолке.
- г) Отношение потока света, падающего на землю, к общему потоку света, выделяемому лампой.

**5. Какие факторы влияют на выбор типа светильников для производственных помещений?**

- а) Площадь помещения
- б) Высота потолков
- в) Цвет стен и потолка
- г) Все вышеперечисленные

**6. Какой должна быть яркость света на поверхности рабочего стола?**

- а) 500-750 люкс
- б) 750-1000 люкс
- в) 1000-1500 люкс
- г) 1500-2000 люкс

**7. Какие типы светильников используются для освещения производственных помещений?**

- а) Светильники с лампами накаливания
- б) Светильники с люминесцентными лампами
- в) Светильники с светодиодными лампами
- г) Все вышеперечисленные типы

**8. Что такое коэффициент затухания света и как он влияет на качество освещения?**

- а) Коэффициент затухания света - это показатель, отражающий потерю светового потока при прохождении через среду
- б) Чем выше коэффициент затухания света, тем хуже качество освещения
- в) Чем ниже коэффициент затухания света, тем хуже качество освещения
- г) Коэффициент затухания света не влияет на качество освещения

**9. Какие требования предъявляются к освещению производственных помещений в зависимости от вида деятельности?**

- а) Для всех видов деятельности требуются одинаковые требования к освещению
- б) Для различных видов деятельности могут предъявляться различные требования к освещению
- в) Для производственных помещений требуется только минимальный уровень освещенности, достаточный для безопасной работы

**10. Какие факторы необходимо учитывать при расчете освещения производственных помещений?**

- а) Площадь помещения

- б) Высота потолков
- в) Характеристики используемых светильников и ламп
- г) Требуемый уровень освещенности
- д) Все вышеперечисленные факторы

### Типовые вопросы для устного опроса

#### Темы 2.4 «Электрические аппараты напряжением выше 1000 В»

1. Какова основная задача высоковольтного электрооборудования?
2. Что такое шинопровод и как он используется в высоковольтном оборудовании?
3. Какие изоляторы используются в высоковольтном оборудовании?
4. Каким образом реализуется защита персонала от опасных воздействий высокого напряжения?
5. Что такое масляный выключатель и для каких целей он используется?
6. Какие типы высоковольтных предохранителей существуют и как они работают?
7. Каково назначение высоковольтных трансформаторов?
8. Какие виды газоизолированных высоковольтных выключателей существуют и в каких случаях они применяются?
9. Что такое силовой высоковольтный кабель и как он используется?
10. Каким образом осуществляется контроль и диагностика состояния высоковольтного оборудования?

#### Типовой тест по теме 2.4 «Электрические аппараты напряжением выше 1000 В»

**Инструкция:** на выполнение теста отводится 30 минут, внимательно прочитайте вопрос, выберите один вариант ответа и заносится в бланк ответов

**1. Какова максимальная допустимая величина тока утечки для электрической цепи напряжением выше 1000 В?**

- а) 1 мА
- б) 5 мА
- в) 10 мА
- г) 20 мА

**2. Какое оборудование необходимо использовать для измерения напряжения на электрическом оборудовании напряжением выше 1000 В?**

- а) Мультиметр
- б) Омметр
- в) Вольтметр
- г) Амперметр

**3. Каково минимально допустимое расстояние между проводящими частями электрических аппаратов напряжением выше 1000 В и землей?**

- а) 1 м
- б) 2 м



- в) 3 м
- г) 4 м

**4. Какие меры безопасности необходимо предпринимать при работе с электрическим оборудованием напряжением выше 1000 В?**

- а) Ношение легкой обуви
- б) Использование средств индивидуальной защиты
- в) Проведение работ в одиночку
- г) Использование одежды из синтетических материалов

**5. Что такое «резервное питание» для электрических аппаратов напряжением выше 1000 В?**

- а) Резервное питание – это запасная линия электропитания
- б) Резервное питание – это дополнительный источник питания для обеспечения непрерывности работы
- в) Резервное питание – это устройство для регулирования напряжения
- г) Резервное питание – это система, которая автоматически отключает электропитание при перегрузках

**6. Какие из перечисленных электрических аппаратов напряжением выше 1000 В используются для защиты оборудования от перегрузок и коротких замыканий?**

- а) Реле
- б) Автоматические выключатели
- в) Трансформаторы
- г) Генераторы

**7. Что такое разъединитель и какова его функция в электрической сети напряжением выше 1000 В?**

- а) Разъединитель – это элемент электрической цепи, который создает определенное сопротивление току. Его функция заключается в ограничении тока в электрической цепи.
- б) Разъединитель – это электрический аппарат, который используется для разъединения участка цепи при ремонте и обслуживании оборудования. Его функция заключается в размыкании цепи и создании безопасных условий для проведения работ.
- в) Разъединитель – это электрический аппарат, который препятствует прохождению тока через цепь при перегрузках и коротких замыканиях. Его функция заключается в защите оборудования и персонала от аварийных ситуаций.

**8. Какой электрический аппарат используется для защиты от замыкания обмоток в трансформаторах напряжением выше 1000 В?**

- а) Разрядник.
- б) Автотрансформатор.
- в) Реле давления масла.

**9. Что такое шина и какова ее функция в электрической сети напряжением выше 1000 В?**

- а) Шина – это элемент электрической цепи, который создает определенное сопротивление току. Ее функция заключается в ограничении тока в электрической цепи.
- б) Шина – это электрический аппарат, который используется для измерения напряжения в цепи. Ее функция заключается в контроле напряжения.
- в) Шина – это элемент электрической цепи, который используется для подключения оборудования и передачи электрической энергии. Ее функция заключается в распределении энергии по сети и обеспечении работоспособности оборудования.

**10. Какой электрический аппарат используется для автоматической защиты оборудования от перегрузок и коротких замыканий?**

- а) Разъединитель.
- б) Реле тока.
- в) Реле напряжения

### **Задания для оценки освоения Раздела 3**

#### **«Конструкции распределительных устройств»**

Обучающийся должен

**знать:**

- Основы построения электрических цепей и схем в распределительных устройствах.
- Типы и конструкции распределительных устройств: трансформаторы, выключатели, предохранители, реле, контакторы, разъединители и др.
- Принципы выбора и установки распределительных устройств в электроустановках.
- Назначение и принцип работы системы автоматического управления и защиты распределительных устройств.
- Особенности эксплуатации и технического обслуживания распределительных устройств.

**уметь:**

- Разрабатывать конструкции распределительных устройств на основе заданных технических требований и нормативных документов.
- Выбирать подходящие компоненты и материалы для конструкции распределительных устройств, учитывая их технические характеристики и требования безопасности.
- Проектировать и создавать схемы и чертежи распределительных устройств с использованием компьютерных программ.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

#### **Темы 3.1 « Конструкции распределительных устройств»**

1. Какие типы распределительных устройств существуют?
2. Каковы принципы выбора типа распределительных устройств?
3. Какие материалы могут использоваться для изготовления корпусов распределительных устройств?
4. Каковы основные элементы распределительных устройств и их функции?
5. Что такое входной автоматический выключатель и для чего он нужен?
6. Что такое выходной автоматический выключатель и для чего он нужен?
7. Какие типы разъединителей используются в распределительных устройствах?

8. Какие типы предохранителей используются в распределительных устройствах?
9. Каковы основные характеристики трансформаторов тока и напряжения, используемых в распределительных устройствах?
10. Каковы особенности монтажа и эксплуатации распределительных устройств?

### Типовой тест

#### Темы 3.1 «Конструкции распределительных устройств»

**Инструкция:** на выполнение теста отводится 30 минут, внимательно прочитайте вопрос, выберите один вариант ответа и заносится в бланк ответов

**1. Что такое распределительное устройство?**

- а) Электрическое устройство для распределения электрической энергии
- б) Электрическое устройство для хранения электрической энергии
- в) Электрическое устройство для преобразования электрической энергии

**2. Какие основные элементы входят в состав распределительных устройств?**

- а) Трансформаторы и конденсаторы
- б) Выключатели и контакторы
- в) Кабели и провода

**3. Что такое выключатель и для чего он используется в распределительных устройствах?**

- а) Это элемент, предназначенный для отключения цепи и обеспечения ее защиты от перегрузок и коротких замыканий
- б) Это элемент, используемый для снятия перенапряжений в цепи
- в) Это элемент, позволяющий регулировать напряжение в цепи

**4. Какие типы выключателей используются в распределительных устройствах?**

- а) Ручные, механические и автоматические
- б) Ручные, электрические и механические
- в) Механические, гидравлические и пневматические

**5. Что такое контактор и для чего он используется в распределительных устройствах?**

- а) Это элемент, предназначенный для управления электрической мощностью и часто используется в схемах управления электродвигателей
- б) Это элемент, используемый для преобразования напряжения
- в) Это элемент, предназначенный для измерения силы тока в цепи

**6. Какие типы контакторов используются в распределительных устройствах?**

- а) Ручные, механические и автоматические
- б) Ручные, электрические и механические
- в) Механические, гидравлические и пневматические

**7. Что такое панель управления и для чего она используется в распределительных устройствах?**

- а) Это элемент, предназначенный для управления работой всего распределительного устройства
- б) Это элемент, используемый для измерения напряжения в цепи

в) Это элемент, предназначенный для хранения

**8. Что такое распределительный щит?**

- а) это устройство для распределения электроэнергии от генератора к потребителям
- б) это устройство для сбора и распределения электроэнергии в электрической сети
- в) это устройство для преобразования электроэнергии

**9. Для чего применяются распределительные щиты?**

- а) для преобразования электроэнергии
- б) для управления и защиты электрических цепей
- в) для генерации электроэнергии

**10. Что такое модуль распределительного устройства (МРУ)?**

- а) это устройство для управления и защиты электрических цепей
- б) это устройство для подключения потребителей к электрической сети
- в) это компактный блок распределительных устройств, обеспечивающий защиту и управление электроэнергией

**Задания для оценки освоения Раздела 4**

**«Источники оперативного тока. Заземление»**

Обучающийся должен

**знать:**

- Источники оперативного тока: классификация и типы, принципы работы.
- Зарядные устройства для источников оперативного тока.
- Процессы зарядки, хранения и эксплуатации источников оперативного тока.
- Заземление: сущность и принципы, требования и нормы, способы и средства

заземления.

**уметь:**

- определять потребность в источниках оперативного тока для обеспечения безопасности электроустановок;
- выбирать подходящий тип источника оперативного тока в зависимости от условий эксплуатации;
- проектировать систему заземления, учитывая особенности территории, типы электрооборудования и требования нормативной документации;
- производить монтаж, наладку и эксплуатацию системы заземления, а также проверять ее работоспособность и эффективность.

**Типовые вопросы для устного опроса**

**Темы 4.1 Источники оперативного тока. Заземление**

1. Что такое источник оперативного тока?

2. Какие виды источников оперативного тока существуют?
3. Какие параметры источника оперативного тока необходимо учитывать при выборе для конкретной задачи?
4. Что такое заземление и зачем оно необходимо в электроустановках?
5. Какие виды заземления существуют и в каких случаях применяются?
6. Какие требования предъявляются к устройству и эксплуатации заземления?
7. Каким образом проводится заземление электроустановок с разделением от сети?
8. Каким образом проводится заземление электроустановок без разделения от сети?
9. Как осуществляется измерение сопротивления заземления и каковы допустимые значения?
10. Как проводится проверка работоспособности заземления и какие методы могут быть использованы?

### Типовой тест

#### Тема 4.1 Источники оперативного тока. Заземление

**Инструкция:** на выполнение теста отводится 30 минут, внимательно прочитайте вопрос, выберите один вариант ответа и заносится в бланк ответов

**1. Что такое источник оперативного тока?**

- а) Это устройство, которое преобразует электрическую энергию в другой вид энергии
- б) Это устройство, которое позволяет получать постоянное напряжение из переменного
- в) Это устройство, которое позволяет получать переменное напряжение из постоянного

**2. Какой тип источников оперативного тока наиболее часто используется в электротехнике?**

- а) Источники переменного тока
- б) Источники постоянного тока
- в) Источники переменного и постоянного тока равнозначны

**3. Каким образом выполняется единичное заземление?**

- а) Проводник заземления соединяется с металлическим корпусом прибора
- б) Проводник заземления соединяется с землей через электрод
- в) Проводник заземления соединяется с нейтралью трансформатора

**4. Каким образом выполняется двойное заземление?**

- а) Сначала соединяется корпус прибора с нейтралью трансформатора, а затем проводник заземления соединяется с землей через электрод
- б) Сначала проводник заземления соединяется с землей через электрод, а затем корпус прибора соединяется с нейтралью трансформатора
- в) Никаким образом не выполняется

**5. Что такое заземление и зачем оно нужно?**

- а) Заземление – это соединение электрической цепи с землей для обеспечения безопасности при работе с электричеством.

б) Заземление – это соединение электрических цепей между собой для обеспечения более эффективной работы.

в) Заземление – это способность электрической системы противостоять внешним помехам и перегрузкам.

**6. Каково назначение автоматических выключателей?**

а) Защита от короткого замыкания и перегрузки.

б) Соединение электрических цепей между собой.

в) Регулирование напряжения в электрической сети.

**7. Какие виды источников оперативного тока вы знаете?**

а) Аккумуляторные батареи, генераторы, солнечные панели.

б) Генераторы, трансформаторы, дроссели.

в) Аккумуляторные батареи, генераторы, преобразователи.

**8. Что такое UPS (бесперебойное питание) и где он применяется?**

а) UPS – это источник оперативного тока, который применяется для подачи электричества в случае отключения основного источника в производственных помещениях.

б) UPS – это преобразователь напряжения, который применяется для повышения или понижения напряжения в электрической сети.

в) UPS – это генератор, который применяется для подачи электричества в домашних условиях в случае отключения основного источника.

**9. Каково назначение заземляющих проводников?**

а) Создание защитного заземления для предотвращения поражения электрическим током.

б) Соединение электрических цепей между собой.

в) Регулирование напряжения в электрической сети.

**10. Что такое кабель?**

а) Кабель – это проводник, состоящий из одной медной жилы.

б) Кабель – это электрический проводник, состоящий из нескольких медных жил, обмотанных изоляционным материалом.

в) Кабель – это устройство, которое обеспечивает

**Задания для оценки освоения Раздела 5**

**«Система электроснабжения железных дорог»**

Обучающийся должен

**знать:**

– основные характеристики электроснабжения железных дорог и принципы его организации.

– способы и методы передачи и распределения электроэнергии на железнодорожном транспорте.

– основные типы сетей и сооружений электроснабжения железных дорог, их конструктивные особенности и технические параметры.

– правила охраны электроустановок и меры безопасности при проведении работ на железнодорожном транспорте.

- основы проектирования и эксплуатации систем электроснабжения железных дорог.
- способы и методы контроля за работой электрооборудования железнодорожного транспорта и системы электроснабжения в целом.

***уметь:***

- оценивать потребность железнодорожной компании в электроэнергии и проектировать систему электроснабжения в соответствии с этой потребностью.
- определять параметры и характеристики трансформаторов, используемых в системе электроснабжения железных дорог.
- рассчитывать параметры и характеристики линий электропередачи, используемых в системе электроснабжения железных дорог.
- определять характеристики и параметры электрогенераторов, используемых в системе электроснабжения железных дорог.
- проектировать и строить системы автоматического управления и защиты в системе электроснабжения железных дорог.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

#### **Темы 5.1 Система электроснабжения железных дорог**

1. Какие типы электрификации железных дорог существуют?
2. Какие типы тяговых подстанций применяются в системах электроснабжения железных дорог?
3. Что такое токоприемники и для чего они используются на электрифицированных железных дорогах?
4. Как происходит передача электроэнергии по контактной сети железной дороги?
5. Какие типы проводов применяются для контактной сети железной дороги?
6. Что такое подстанции силовой электроники и как они используются в системах электроснабжения железных дорог?
7. Как осуществляется контроль качества электрической энергии в системах электроснабжения железных дорог?
8. Какими способами осуществляется защита от перенапряжений в системах электроснабжения железных дорог?
9. Как происходит автоматическое управление подачей электроэнергии на железнодорожном транспорте?
10. Какие преимущества имеет электрификация железных дорог перед другими видами транспорта?

## Типовой тест

### Тема 5.1 Система электроснабжения железных дорог

**1. Что такое питающая подстанция на железной дороге?**

- а) место подачи питающей электроэнергии на транспортную сеть;
- б) место, где происходит трансформация напряжения;
- в) место установки аварийного питания.

**2. Что такое контактная сеть на железной дороге?**

- а) система электрификации, включающая рельсовую сеть и подкатные провода;
- б) провода, которые подключены к электрическим поездам;
- в) кабели, которые подключаются к питающей подстанции.

**3. Какая максимальная напряженность используется для питания контактной сети на железной дороге в России?**

- а) 3 кВ;
- б) 25 кВ;
- в) 50 кВ.

**4. Какие типы подстанций используются для электроснабжения железной дороги?**

- а) автономные, независимые от системы централизованного энергоснабжения;
- б) централизованные, подключенные к главной электросети;
- в) обе вышеуказанные типы.

**5. Какая система заземления используется для защиты от электрического удара в системе электроснабжения железной дороги?**

- а) TN;
- б) TT;
- в) IT.

**6. Какой класс напряжения используется для питания системы освещения на железной дороге?**

- а) до 1000 В;
- б) до 12 В;
- в) до 48 В.

**7. Какой тип генераторов используется на электровозах для питания двигателей?**

- а) постоянного тока;
- б) переменного тока;
- в) переменного и постоянного тока.

**8. Какой тип аккумуляторных батарей используется в системе аварийного питания на железной дороге?**

- а) кислотные;
- б) щелочные;
- в) литий-ионные.

**9. Какая номинальная частота используется для питания системы электроснабжения железной дороги в России?**

- а) 25 Гц;
- б) 50 Гц;
- в) 60 Гц.



**10. Какие из перечисленных объектов относятся к внешним источникам энергии в системе электроснабжения железных дорог?**

- а) Солнечные батареи
- б) Атомные электростанции
- в) Трансформаторные подстанции
- г) Локомотивы

### **Типовые вопросы по теме 5.2 Тяговое электроснабжение железных дорог**

1. Что такое тяговое электроснабжение железных дорог?
2. Какие виды токоподводящих систем используются в тяговом электроснабжении железных дорог?
3. Какими основными параметрами характеризуется энергия, поставляемая на железнодорожную станцию?
4. Что такое подстанции тяговой сети, и как они связаны с токоподводящими системами?
5. Какие устройства используются для защиты от короткого замыкания в тяговой подстанции?
6. Какие типы электрических локомотивов используются в современном тяговом электроснабжении железных дорог?
7. Какие системы сигнализации и управления применяются в тяговом электроснабжении железных дорог?
8. Какие методы экономии электроэнергии используются в тяговом электроснабжении железных дорог?
9. Каким образом происходит контроль качества поставляемой электроэнергии на железнодорожных станциях?
10. Какие требования предъявляются к техническому обслуживанию тягового электрооборудования?

### **Типовой тест по теме 5.2 Тяговое электроснабжение железных дорог**

**Инструкция:** на выполнение теста отводится 30 минут, внимательно прочитайте вопрос, выберите один вариант ответа и заносится в бланк ответов

**1. Какой вид электроэнергии используется для тяги электропоездов на железных дорогах?**

- а) Переменный ток;
- б) Постоянный ток;
- в) Низкочастотный ток;
- г) Высокочастотный ток.

**2. Что такое контактная сеть железных дорог?**

а) Система проводов и опор, установленных над путями, которые передают электроэнергию поездам;

- б) Система грузоподъемных механизмов, предназначенных для перемещения грузов на железнодорожной станции;
- в) Система вентиляции, предназначенная для подачи свежего воздуха в вагоны;
- г) Система автоматического управления движением поездов на железной дороге.

**3. Какие материалы используются для изготовления контактной сети железных дорог?**

- а) Стальные провода и железобетонные опоры;
- б) Алюминиевые провода и деревянные опоры;
- в) Медные провода и металлические опоры;
- г) Стекланые провода и бетонные опоры.

**4. Какой должна быть высота подвеса контактной сети над верхней кромкой рельса?**

- а) 4,2 – 4,7 мм;
- б) 4,7 – 5,2 мм;
- в) 5,2 – 5,7 мм;
- г) 5,7 – 6,2 мм.

**5. Какие функции выполняют подстанции тягового электроснабжения железных дорог?**

- а) Преобразование высокого напряжения в низкое;
- б) Преобразование низкого напряжения в высокое;
- в) Распределение электроэнергии по контактной сети;
- г) Обеспечение защиты контактной сети от перегрузок.

**6. Какой вид трансформаторов используется на подстанциях тягового электроснабжения железных дорог?**

- а) Трансформаторы силовые;
- б) Трансформаторы управления;
- в) Трансформаторы тока;
- г) Трансформаторы напряжения.

**7. Какие виды тяговых подстанций используются в системе тягового электроснабжения железных дорог?**

- а) Подстанции наружной установки и внутренние подстанции;
- б) Подстанции наружной установки и подстанции с газовыми турбинами;
- в) Подстанции наружной установки и подстанции со статическими преобразователями.

**8. Что такое реактивная мощность и как она влияет на тяговую подстанцию?**

- а) Реактивная мощность - это мощность, которая не выполняет работы, но необходима для поддержания напряжения в цепи;
- б) Реактивная мощность - это мощность, которая выполняет работу, но необходима для поддержания напряжения в цепи;
- в) Реактивная мощность не влияет на работу тяговой подстанции.

**9. Что такое система автоматического регулирования напряжения (САРН) и зачем она используется в тяговом электроснабжении железных дорог?**

- а) САРН - это система, которая позволяет автоматически поддерживать напряжение в цепи на заданном уровне, что улучшает качество электроснабжения;
- б) САРН - это система, которая позволяет автоматически поддерживать ток в цепи на заданном уровне, что улучшает качество электроснабжения;
- в) САРН не используется в тяговом электроснабжении железных дорог.

**10. Какие элементы включаются в состав трансформаторной подстанции?**

- а) Трансформаторы и выключатели;
- б) Трансформаторы и резервные источники питания;
- в) Трансформаторы, выключатели, резервные источники питания и автоматические системы управления.

## **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### ***МДК 01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования***

Изучение *МДК 01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования* реализуется в течение 2 семестров.

Формами контроля промежуточной аттестации *МДК 01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования* являются:

- другая форма контроля - 5 семестр;
- экзамен - 6 семестр;

Основой для определения оценки при проведении промежуточных аттестаций служит объём и уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой профессионального модуля **ПМ 01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям** в части *МДК 01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования*

#### **Друга форма контроля**

Другая форма контроля проводится по завершению изучения раздела МДК по окончанию семестра в форме выполнения контрольной работы.

К контрольной работе допускаются обучающиеся, выполнившие все отчетные работы и получившие по результатам текущей аттестации за семестр оценки не ниже «удовлетворительно».

#### **Экзамен**

Экзамен проводится по завершению курса изучения МДК по билетам, содержащим два теоретических вопроса и практическое задание.

К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все отчетные работы и получившие по результатам текущей аттестации оценки не ниже «удовлетворительно».

#### **Типовая контрольная работа**

##### **Часть 1: Теоретические вопросы (ответы написать в свободной форме)**

1. Что такое электрический проводник?
2. Какие факторы влияют на электрическое сопротивление проводника?
3. Какие типы изоляции проводников вы знаете?
4. Как работает автоматический выключатель?
5. Каковы преимущества и недостатки использования магнитного пускателя?

##### **Часть 2: Расчетные задания**

1. Дан проводник длиной 200 м и площадью поперечного сечения 2 мм<sup>2</sup>. Определить сопротивление проводника, если удельное сопротивление материала проводника равно 0,02 Ом·м.

2. Дано два параллельно соединенных проводника с сечениями 4 мм<sup>2</sup> и 6 мм<sup>2</sup>. Определить общее сопротивление цепи, если длина каждого проводника равна 50 м, а удельное сопротивление материала проводника равно 0,025 Ом·м.

3. На входе автоматического выключателя подключен проводник с напряжением 220 В и силой тока 20 А. Определить время срабатывания автоматического выключателя, если ток срабатывания равен 25 А.

4. Рассчитать мощность потребляемую тремя фазными двигателями, каждый из которых потребляет напряжение 380 В и силу тока 20 А. Коэффициент мощности каждого двигателя равен 0,8.

5. Рассчитать силу тока, потребляемую лампочкой мощностью 60 Вт при напряжении 220 В.

#### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Принцип действия и конструкция машин постоянного тока
2. Содержание Правил устройства электроустановок
3. Конструктивное выполнение цеховых трансформаторных пунктов
4. Рубильники и переключатели
5. Освещение рабочее аварийное эвакуационное
6. Что такое трансформатор?
7. Каковы основные компоненты трансформатора?
8. Каковы принципы работы трансформатора?
9. Какие типы трансформаторов существуют?
10. Какова роль трансформатора в электрических цепях?
11. Какие основные компоненты входят в состав асинхронного двигателя?
12. Как работает асинхронный двигатель?
13. Какова роль асинхронного двигателя в электроустановках?
14. Какие типы асинхронных двигателей существуют
15. Какие параметры асинхронного двигателя важны для выбора и расчета?
16. Что такое синхронная машина?
17. Каковы основные элементы синхронной машины?
18. Каковы типы синхронных машин?
19. Какие преимущества у синхронных машин?

20. Что такое полюсное число синхронной машины?
21. Что такое силовой трансформатор?
22. Какие типы силовых трансформаторов существуют?
23. Каковы основные параметры силовых трансформаторов?
24. Каковы типичные значения напряжения и тока, которые обрабатываются сил
25. Как работает силовой трансформатор
26. Что такое заземление и зачем оно нужно в электроустановках?
27. Какие виды заземления существуют
28. Что такое электрический шок и какие последствия он может иметь для человека?
29. Что такое защитное заземление и как оно реализуется в электроустановках
30. Какие требования предъявляются к проводкам и кабелям, используемым в электроустановках?
31. Что такое схема электрических соединений подстанции и для чего она нужна?
32. Расскажите о различных типах схем подключения трансформаторов на подстанции.
33. Какие элементы входят в схему распределительных устройств?
34. Каким образом осуществляется защита электрических сетей на подстанциях?
35. Какая схема соединения является наиболее распространенной для распределительных устройств?
36. Высоковольтные токопроводы и их конструкция.
37. Изоляторы: классификация, материал изоляторов, выбор изоляторов и их проверка.
38. Реакторы: назначение, обозначение.
39. Разъединители: назначение, обозначения.
40. Приводы разъединителей.
41. Что такое электрический аппарат и для чего он используется?
42. Какие типы электрических аппаратов напряжением до 1000 В вы знаете?
43. Какие функции выполняют предохранители и какие виды предохранителей бывают?
44. Какой принцип работы автоматических выключателей и какие основные параметры они имеют?
45. Что такое контактор и для чего он используется?
46. Что такое освещение производственных помещений и какие его задачи?
47. Какие основные источники света используют для освещения производственных помещений?
48. Что такое коэффициент блеска поверхностей и почему он важен при проектировании освещения?
49. Как выбрать подходящую мощность лампы для освещения помещения?

50. Как выбрать оптимальную расстановку светильников в производственном помещении?
51. Какова основная задача высоковольтного электрооборудования?
52. Что такое шинопровод и как он используется в высоковольтном оборудовании?
53. Какие изоляторы используются в высоковольтном оборудовании?
54. Каким образом реализуется защита персонала от опасных воздействий высокого напряжения?
55. Что такое масляный выключатель и для каких целей он используется?
56. Какие типы распределительных устройств существуют?
57. Каковы принципы выбора типа распределительных устройств?
58. Какие материалы могут использоваться для изготовления корпусов распределительных устройств?
59. Каковы основные элементы распределительных устройств и их функции?
60. Что такое входной автоматический выключатель и для чего он нужен?
61. Что такое источник оперативного тока?
62. Какие виды источников оперативного тока существуют?
63. Какие параметры источника оперативного тока необходимо учитывать при выборе для конкретной задачи?
64. Что такое заземление и зачем оно необходимо в электроустановках?
65. Какие виды заземления существуют и в каких случаях применяются?
66. Какие типы электрификации железных дорог существуют?
67. Какие типы тяговых подстанций применяются в системах электроснабжения железных дорог?
68. Что такое токоприемники и для чего они используются на электрифицированных железных дорогах?
69. Как происходит передача электроэнергии по контактной сети железной дороги?
70. Какие типы проводов применяются для контактной сети железной дороги?
71. Что такое тяговое электроснабжение железных дорог?
72. Какие виды токоподводящих систем используются в тяговом электроснабжении железных дорог?
73. Какими основными параметрами характеризуется энергия, поставляемая на железнодорожную станцию?
74. Что такое подстанции тяговой сети, и как они связаны с токоподводящими системами? Устройства используемые для защиты от короткого замыкания в тяговой подстанции

### **Перечень заданий для оценки освоенных умений**

1. Расчет мощности и выбор кабеля для подключения электродвигателя.
2. Разработка электрической схемы для подключения нескольких электрических приборов к одному источнику питания.
3. Расчет длины линии электропередачи и выбор сечения провода для обеспечения требуемого напряжения на конечной нагрузке.
4. Расчет необходимой мощности генератора для обеспечения электроснабжения конкретной технологической установки.
5. Разработка проекта электроснабжения дома с учетом требований энергоэффективности.
6. Определение требуемой емкости батареи для обеспечения бесперебойного питания электротехнического оборудования.
7. Расчет требуемой мощности и выбор оптимальной конфигурации солнечной электростанции для обеспечения электроснабжения отдаленного объекта.
8. Разработка проекта электрической сети для энергоснабжения промышленного предприятия с учетом требований к надежности и эффективности работы.
9. Определение электрических параметров трансформатора и выбор оптимального варианта для обеспечения требуемого напряжения на конечной нагрузке.
10. Разработка системы автоматического регулирования напряжения для обеспечения стабильного электроснабжения при изменении нагрузки



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

*МДК 01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования*

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)  
(базовая подготовка)

Лысьва, 2020

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В результате изучения *МДК 01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования* обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям» и соответствующие ему **общие<sup>3</sup>** и профессиональные компетенции, а также личностные результаты.

Код и наименование профессиональных и <b>общих</b> компетенций, личностных результатов, формируемых в рамках ПМ	Основные показатели оценки результата
<p><b>ПК 1.2</b> <i>Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнологического и электротехнологического оборудования</i></p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением;</li> <li>– читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;</li> <li>– читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения.</li> <li>– разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнологического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li> <li>– читать схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности;</li> <li>– читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;</li> <li>– пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;</li> <li>– читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— читать однолинейные схемы тяговых подстанций</li> </ul>
<p><b>ОК 01</b> <i>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности;</li> <li>– использование специальных методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>– выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач</li> </ul>

<sup>3</sup> Введены в действие новые формулировки общих компетенций с 22.10.2022 г. на основании приказа Минпросвещения России от 01.09.2022 № 796 «О внесении изменений в ФГОС СПО»

<p><b>ОК02</b>  <i>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии</i> для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности;</li> <li>– анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация;</li> <li>– владение способами систематизации полученной информации</li> <li>– результативность работы при использовании информационных программ</li> </ul>
<p><b>ОК 03</b>  Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, <i>предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ качества результатов собственной деятельности;</li> <li>– организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры</li> <li>– определение инвестиционной привлекательности коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;</li> <li>–</li> </ul>
<p><b>ОК04</b>  <i>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности;</li> <li>– постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ</li> </ul>
<p><b>ОК05</b>  Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке <i>Российской Федерации</i> с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм публичной речи и регламента;</li> <li>– создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке</li> </ul>
<p><b>ОК06</b>  Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, <i>в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осознание конституционных прав и обязанностей;</li> <li>– соблюдение закона и правопорядка;</li> <li>– осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей;</li> <li>– демонстрацию сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну)</li> </ul>
<p><b>ОК07</b>  Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, <i>применять знания об</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм экологической чистоты и безопасности;</li> <li>– осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды;</li> <li>– владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального</li> </ul>

<i>изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</i>	характера
<b>ОК08</b> <b>Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</b>	– соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности; – составление своего индивидуального комплекса физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности
<b>ОК09</b> <i>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</i>	– изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке; – владение навыками технического перевода текста, понимание содержания инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности
<b>ЛР 16</b>	демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
<b>ЛР 17</b>	проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
<b>ЛР 18</b>	проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
<b>ЛР 19</b>	пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
<b>ЛР 20</b>	проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения
<b>ЛР 21</b>	использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
<b>ЛР 22</b>	планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие в условиях развития информационных технологий, применяемых в различных отраслях народного хозяйства
<b>ЛР 23</b>	активно применяющий полученные знания на практике
<b>ЛР 24</b>	способный анализировать производственную ситуацию, быстро принимать решения
<b>ЛР 25</b>	работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

***ЛР 28***

проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается

# 1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

## *МДК 01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования*

1 Для текущего и рубежного контроля освоения дисциплинарных компетенций используются следующие методы:

- Устный опрос
- Наблюдение и оценка результатов практических занятий
- Контрольная работа
- Экспертная оценка результатов самостоятельной работы
- Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в

процессе освоения ПМ

2 Формой контроля промежуточной аттестации междисциплинарного курса являются: **дифференцированный зачет** (6 семестр), которые проводятся в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания элементов междисциплинарного курса *МДК 01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования*

Элемент учебной дисциплины	Методы и формы контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1 Устройство технологического оборудования по отраслям</b>			
<b>Введение</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Тема 1.1 Электрооборудование установок электронагрева</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью		

	обучающегося в процессе освоения ПМ		
<b>Тема 1.3 Электрооборудование мостовых кранов</b>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Тема 1.4 Электрооборудование лифтов</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Тема 1.5 Электрооборудование наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Тема 1.6 Общие сведения о металлорежущих станках</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Тема 1.7</b>	Устный опрос	Контрольная работа	

<b>Электрооборудование токарных станков</b>	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Тема 1.8 Электрооборудование сверлильных и расточных станков</b>			
<b>Тема 1.9 Электрооборудование продольно-строгальных станков</b>			
<b>Тема 1.10 Электрооборудования фрезерных станков</b>			
<b>Тема 1.11 Электрооборудование шлифовальных станков</b>			
<b>Тема 1.12 Электрооборудование станков с программным управлением</b>			
<b>Тема 1.13 Электрооборудование кузнечно-прессовых машин</b>			
<b>Тема 1.14 Электрооборудование компрессоров и вентиляторов</b>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Тема 1.15 Электрооборудование насосных установок</b>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения	Тестирование	



	ПМ		
<b>Тема 1.16</b> <b>Электрооборудование</b> <b>во взрывоопасных и</b> <b>пожароопасных</b> <b>помещениях</b>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Тема 1.17</b> <b>Проектирование</b> <b>электроснабжения</b> <b>промышленных</b> <b>установок</b>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ	Тестирование	
<b>Форма контроля</b>			<i><b>Дифференцированный зачет</b></i>

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В результате промежуточной аттестации междисциплинарного курса *МДК 01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования* осуществляется комплексная проверка следующих умений, знаний:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результатов
<b>Уметь:</b>	
– читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением;	Умеет читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением;
– читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;	Демонстрирует чтение схем питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;
– читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения.	Может читать принципиальные схемы устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения.
– разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;	Умеет разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;
– читать схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности;	Умеет читать схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности;
– читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;	Демонстрирует чтение простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;
– пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;	Умеет пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;
– читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;	Умеет читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;

<b>Знать:</b>	
- читать однолинейные схемы тяговых подстанций	Знает однолинейные схемы тяговых подстанций

### 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

#### *МДК 01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования*

##### *Задания для оценки освоения Раздела 1*

##### *«Устройство технологического оборудования по отраслям»*

Обучающийся должен

***знать:***

- Основы электротехники и электротехнологии: законы Ома, Кирхгофа, мощности, методы расчета электрических цепей и т.д.
- Технологические процессы и оборудование, используемые в электротехнологии: принципы работы и характеристики электрооборудования, применяемого в различных отраслях промышленности, особенности технологических процессов и их взаимосвязь с электроснабжением.
- Системы электроснабжения электротехнологических установок: принципы работы, структура и функции систем, анализ режимов работы, расчет и выбор оборудования, используемого в системах электроснабжения.
- Энергетические системы: принципы работы и конструктивные особенности генераторов, трансформаторов, электродвигателей, а также преобразователей частоты и напряжения.
- Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения электротехнологических установок: методы расчета, проектирование и монтаж систем, их настройка и эксплуатация, меры безопасности и защиты.

***уметь:***

- Определять параметры электрических сетей, необходимых для надежного и безопасного электроснабжения электротехнологического оборудования.
- Разрабатывать схемы и проекты электроснабжения электротехнологических процессов.
- Рассчитывать и выбирать оборудование, необходимое для обеспечения требуемых параметров электроснабжения.
- Проводить экспертизу и контроль качества монтажа электрооборудования, оценивать его техническое состояние и производительность.
- Разрабатывать рекомендации по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнологического оборудования.

#### **Типовые вопросы для устного опроса**

## Темы 1.1 «Электрооборудование установок электронагрева»

1. Что такое электронагреватель и каковы его принципы работы?
2. Каковы типы нагревательных элементов, применяемых в электронагревателях?
3. Как происходит расчет мощности нагревателя для конкретной установки?
4. Каковы способы регулирования температуры в электронагревательной установке?
5. Каковы основные принципы и методы электрической безопасности при эксплуатации электронагревательных установок?
6. Каким образом происходит монтаж и подключение электронагревательной установки?
7. Какие виды испытаний проводятся на электронагревательных установках и какие параметры измеряются?
8. Каковы основные требования к эксплуатации и техническому обслуживанию электронагревательных установок?
9. Какие виды неисправностей могут возникнуть в работе электронагревательных установок и как их можно устранить?
10. Какие технологические процессы часто используют электронагревательные установки?

### Типовой тест по теме 1.1 Электрооборудование установок электронагрева

#### 1. Что такое электронагрев?

- а) Процесс нагревания вещества за счёт перемещения электрических зарядов
- б) Процесс нагревания вещества за счёт индукционного поля
- в) Процесс нагревания вещества за счёт вращения молекул вещества

#### 2. Какое преобразование частоты используется в установках электронагрева?

- а) Импульсное преобразование
- б) Фазовое преобразование
- в) Частотное преобразование

#### 3. Что такое индукционный нагрев?

- а) Процесс нагревания вещества за счёт перемещения электрических зарядов
- б) Процесс нагревания вещества за счёт индукционного поля
- в) Процесс нагревания вещества за счёт вращения молекул вещества

#### 4. Какие материалы не могут быть нагреты методом электронагрева?

- а) Только металлы
- б) Только диэлектрики
- в) Оба типа материалов могут быть нагреты методом электронагрева

#### 5. Какое оборудование используется для электронагрева с помощью импульсного преобразования?

- а) Импульсный трансформатор
- б) Импульсный резонансный инвертор

в) Импульсный стабилизатор

**6. Какие параметры управляются при использовании установок электронагрева?**

- а) Только частота и мощность
- б) Только напряжение и ток
- в) Частота, мощность, напряжение и ток

**7. Какие типы диэлектриков используются в установках электронагрева?**

- а) Только твердые диэлектрики
- б) Только жидкие диэлектрики
- в) Как твердые, так и жидкие диэлектрики

**8. Какой вид энергии используется в установках электронагрева?**

- а) Механическая
- б) Тепловая
- в) Химическая
- г) Кинетическая

**9. Какой принцип работы лежит в основе электронагревательных элементов?**

- а) Ионизация воздуха
- б) Проводимость материала
- в) Электромагнитное излучение
- г) Движение заряженных частиц

**10. Какой тип материала обычно используется в качестве нагревательного элемента в установках электронагрева?**

- а) Стекло
- б) Полимеры
- в) Металлы
- г) Керамика

## Темы 1.2

### «Электрооборудование установок электрической сварки»

1 Какие типы сварочных источников бывают и как они работают?

2 Как выбрать сварочный трансформатор по мощности?

3 Что такое сварочный ток и как его регулировать?

4 Какой электрод выбрать для сварки различных материалов?

5 Как производится защита от перегрузки и короткого замыкания в сварочном источнике?

6 Какие основные требования к электробезопасности должны быть соблюдены при работе с установками электрической сварки?

### Типовой тест по теме 1.2 «Электрооборудование установок электрической сварки»

**1. Какие типы сварки осуществляются с помощью установок электрической сварки?**

- а) Дуговая сварка и контактная сварка
- б) Дуговая сварка и точечная сварка

- в) Точечная сварка и контактная сварка
- г) Дуговая сварка, точечная сварка и контактная сварка

**2. Какие электроды используются при дуговой сварке?**

- а) Неосновные электроды
- б) Основные электроды
- в) Специальные электроды
- г) Электроды смешанного типа

**3. Что такое сварочный трансформатор?**

- а) Устройство для преобразования электрической энергии высокого напряжения в низкое напряжение
- б) Устройство для преобразования электрической энергии низкого напряжения в высокое напряжение
- в) Устройство для преобразования электрической энергии переменного тока высокой частоты в постоянный ток
- г) Устройство для преобразования электрической энергии переменного тока низкой частоты в переменный ток высокой частоты

**4. Какой тип электрода используется при точечной сварке?**

- а) Основной
- б) Неосновной
- в) Специальный
- г) Электрод не используется

**5. Что такое сварочный выпрямитель?**

- а) Устройство для преобразования переменного тока в постоянный ток
- б) Устройство для преобразования постоянного тока в переменный ток
- в) Устройство для увеличения напряжения электрической сети
- г) Устройство для уменьшения напряжения электрической сети

**6. Какой вид контроля качества сварочных соединений проводится при помощи дефектоскопии?**

- а) Контроль толщины сварных швов
- б) Контроль наличия микротрещин и других дефектов
- в) Контроль герметичности сварных соединений
- г) Контроль напряжения на сварных соединениях

**7. Какой тип сварочного тока используется для сварки нержавеющей стали?**

- а) Постоянный ток
- б) Переменный ток
- в) Смешанный ток
- г) Никакой из перечисленных

**8. Какая из перечисленных сварок наиболее подходит для соединения тонкостенных металлических конструкций?**

- а) Дуговая сварка
- б) Точечная сварка
- в) Плазменная сварка
- г) Лазерная сварка

**9. Какой тип электродов наиболее часто используется при ручной дуговой сварке?**

- а) Электроды с основным покрытием
- б) Электроды с рутиловым покрытием
- в) Электроды с целлюлозным покрытием
- г) Электроды с графитовым покрытием

**10. Что такое сварочный трансформатор?**

- а) Устройство для преобразования напряжения
- б) Устройство для подачи сварочного материала
- в) Устройство для генерации сварочной дуги
- г) Устройство для охлаждения сварочного оборудования

### **Темы 1.3**

#### **«Электрооборудование мостовых кранов»**

- 1 Какие основные типы мостовых кранов существуют и как они устроены?
- 2 Какие устройства служат для передвижения крана по рельсам?
- 3 Как происходит управление механизмами крана, какие типы пультов управления бывают?
- 4 Как обеспечивается безопасность при работе с мостовыми кранами, какие меры предусмотрены для предотвращения аварий и травм?

#### **Типовой тест по теме 1.3 «Электрооборудование мостовых кранов»**

**1. Какие типы мостовых кранов бывают?**

- а) Однобалочные, двухбалочные, многобалочные;
- б) Подвесные, напольные, стационарные;
- в) Консольные, опорные, свободнонаправляемые.

**2. Какие устройства предназначены для безопасной работы мостового крана?**

- а) Радиоуправление, аварийный стоп, сигнализаторы;
- б) Регулятор скорости, тахометр, термометр;
- в) Гироскоп, барометр, тахограф.

**3. Какие функции выполняет токоподводящее устройство мостового крана?**

- а) Передача электроэнергии на моторы и механизмы крана;
- б) Охлаждение двигателей крана;
- в) Регулирование тока в цепи управления.

**4. Каково назначение электродвигателей мостового крана?**

- а) Привод механизмов крана;
- б) Подъем и перемещение груза;
- в) Обеспечение безопасной эксплуатации крана.

**5. Какие системы обеспечивают безопасность при эксплуатации мостовых кранов?**

- а) Система радиоуправления и сигнализаторы;
- б) Система дистанционного управления и сигнализаторы;
- в) Система контроля нагрузки и сигнализаторы.



**6. Каково назначение токоведущих коллекторов на мостовых кранах?**

- а) Передача тока на механизмы крана;
- б) Регулирование скорости движения крана;
- в) Контроль тока в цепи управления.

**7. Какие принципы управления мостовым краном существуют?**

- а) Механическое, пневматическое, электрическое;
- б) Механическое, гидравлическое, электрическое;
- в) Гидравлическое, пневматическое, электрическое.

**8. Какова максимально допустимая температура воздуха в помещении, где установлен мостовой кран, для нормальной эксплуатации электрооборудования?**

- а) 20°C
- б) 30°C
- в) 40°C
- г) 50°C

**9. Какова главная задача системы питания электрооборудования мостового крана?**

- а) Подача электроэнергии на двигатель
- б) Обеспечение автоматического управления краном
- в) Защита от перегрузок и коротких замыканий
- г) Система охлаждения электрооборудования

**10. Какова основная функция электромагнитных тормозов на мостовых кранах?**

- а) Остановка крана в аварийной ситуации
- б) Снижение скорости перед перемещением груза
- в) Удержание крана в статическом положении
- г) Защита от перегрузок

#### **Темы 1.4**

##### **«Электрооборудование лифтов»**

- 1 Какие типы лифтов бывают и как они устроены?
- 2 Какими принципами управляются лифты?
- 3 Как происходит передача энергии от электродвигателя на каретку лифта?
- 4 Какими устройствами обеспечивается безопасность при работе лифтов?
- 5 Как происходит техническое обслуживание и ремонт электрооборудования лифтов?

##### **Типовой тест по теме 1.4 «Электрооборудование лифтов»**

**1. Какова основная функция электрооборудования лифтов?**

- а) Передвижение кабины;
- б) Регулирование скорости;
- в) Обеспечение безопасности;
- г) Предотвращение вибрации.

**2. Какой из этих элементов является частью электрооборудования лифта?**

- а) Кнопка вызова;
- б) Дверь кабины;
- в) Провода кабины;

г) Механический блок.

**3. Какое оборудование используется для обеспечения безопасности при аварийных ситуациях в лифте?**

- а) Электромагнитные тормоза;
- б) Система аварийного торможения;
- в) Звуковые сигналы;
- г) Все вышеперечисленное.

**4. Какие меры должны быть приняты для предотвращения электрического поражения при обслуживании лифта?**

- а) Отключить питание;
- б) Установить предупредительные знаки;
- в) Проверить напряжение на проводах;
- г) Все вышеперечисленное.

**5. Какая электрическая система используется для управления движением кабины лифта?**

- а) Параллельная система;
- б) Последовательная система;
- в) Комбинированная система;
- г) Система взаимного действия.

**6. Какой вид двигателей чаще всего используется в электрооборудовании лифтов?**

- а) Постоянного тока;
- б) Переменного тока;
- в) Турбинный;
- г) Гидравлический.

**7. Какие электронные устройства используются для управления скоростью кабины?**

- а) Инверторы частоты;
- б) Реле времени;
- в) Датчики ускорения;
- г) Автоматические выключатели.

**8. Какие из перечисленных элементов необходимы для работы электромеханической системы лифта?**

- а) Двигатель;
- б) Провода;
- в) Пульт управления;
- г) Гидравлический насос.

**9. Какие виды светильников могут использоваться в лифте?**

- а) Светодиодные светильники;
- б) Галогенные светильники;
- в) Любые светильники допустимы;
- г) Только энергосберегающие светильники.

**10. Какая должна быть мощность электродвигателя привода лифта?**

- а) Рассчитывается индивидуально для каждого типа лифта;
- б) Мощность не имеет значения, главное – правильный выбор производителя электродвигателя;
- в) Мощность должна быть достаточной для подъема массы, указанной в паспорте лифта;
- г) Мощность зависит от количества этажей, на которые следует подниматься лифту.

## Темы 1.5

### «Электрооборудование наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта»

- 1 Какие виды электрооборудования используются на наземных тележках?
- 2 Какие функции выполняют электродвигатели в системе непрерывного транспорта?
- 3 Какие системы управления электротележками и конвейерами существуют?
- 4 Какие требования предъявляются к безопасности электрооборудования на наземных тележках и конвейерах?

### Типовой тест по теме 1.5 «Электрооборудование наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта»

**1. Какие типы электродвигателей применяются в электрооборудовании наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта?**

- а) Асинхронные;
- б) Синхронные;
- в) Шаговые;
- г) Гибридные.

**2. Какой привод чаще всего используется в транспортерах?**

- а) Гидравлический;
- б) Электрический;
- в) Пневматический;
- г) Механический.

**3. Какие электрические элементы управления используются для управления наземными тележками и механизмами непрерывного транспорта?**

- а) Реле времени;
- б) Трансформаторы тока;
- в) Контактторы;
- г) Плавные пускатели.

**4. Какие типы транспортеров бывают?**

- а) Ленточные;
- б) Цепные;
- в) Ковшовые;
- г) Все перечисленные.

**5. Какой тип электродвигателя используется в непрерывных конвейерах?**

- а) Асинхронный;
- б) Синхронный;
- в) Шаговый;
- г) Гибридный.

**6. Какими электрическими элементами оснащаются наземные тележки для безопасного использования внутри помещений?**

- а) Устройствами защитного заземления;
- б) Релейной защитой от токов утечки;
- в) Контакторами;

г) Всеми перечисленными.

**7. Какие типы подъемников бывают?**

- а) Гидравлические;
- б) Электрические;
- в) Пневматические;
- г) Все перечисленные.

**8. Какие механизмы обычно используются для перемещения грузов на складах?**

- а) Лебедки;
- б) Электро-тали;
- в) Транспортёры;
- г) Все перечисленные.

**9. Какие электронные системы обычно используются для контроля скорости наземных тележек и механизмов непрерывного транспорта?**

- а) Частотные преобразователи;
- б) Системы автоматического управления;
- в) Системы контроля и диагностики;
- г) Все перечисленные.

**10. Какое электрооборудование используется для управления скоростью движения наземной тележки?**

- а) Контактные рельсовые колодки;
- б) Редуктор;
- в) Электронный привод.

**Темы 1.6**

**«Общие сведения о металлорежущих станках»**

- 1 Какие виды металлорежущих станков существуют?
- 2 Какие электродвигатели используются на металлорежущих станках?
- 3 Какие системы управления применяются на металлорежущих станках?
- 4 Какие требования предъявляются к безопасности электрооборудования на металлорежущих станках?

**Типовой тест по теме 1.6 «Общие сведения о металлорежущих станках»**

**1. Что такое металлорежущий станок?**

- а) Станок, который режет только металл;
- б) Станок, который режет любые материалы;
- в) Станок, который служит для обработки металлических деталей.

**2. Какие типы металлорежущих станков вы знаете?**

- а) Токарные, фрезерные, сверлильные и гибочные;
- б) Токарные, фрезерные, сварочные и гибочные;
- в) Токарные, фрезерные, шлифовальные и гибочные.

**3. Для чего используется токарный станок?**

- а) Для сверления отверстий в металлических заготовках;

- б) Для резки и формовки металлических заготовок;
- в) Для обработки внутренних и наружных поверхностей цилиндрических деталей.

**4. Что такое фрезерный станок?**

- а) Станок для сверления отверстий в металлических заготовках;
- б) Станок для резки и формовки металлических заготовок;
- в) Станок для обработки поверхностей путем снятия слоя материала с помощью вращающегося режущего инструмента.

**5. Что такое сверлильный станок?**

- а) Станок для сверления отверстий в металлических заготовках;
- б) Станок для резки и формовки металлических заготовок;
- в) Станок для обработки поверхностей путем снятия слоя материала с помощью вращающегося режущего инструмента.

**6. Как называется специальное устройство, используемое для фиксации заготовок на металлорежущих станках?**

- а) Зажим;
- б) Клещи;
- в) Приспособление.

**7. Какой режущий инструмент используется на токарном станке для обработки внутренних поверхностей цилиндрических деталей?**

- а) Фреза;
- б) Резец;
- в) Сверло.

**8. Какое устройство используется для перемещения заготовок на металлорежущих станках?**

- а) Роликовый конвейер
- б) Механический крюк
- в) Пневматический манипулятор
- г) Все перечисленные

**9. Какой тип металлорежущих станков используется для выполнения сложных операций, таких как фрезерование и сверление?**

- а) Токарные станки
- б) Сверлильные станки
- в) Фрезерные станки
- г) Шлифовальные станки

**10. Какой тип металлорежущих станков используется для выполнения точных операций с высокой степенью повторяемости?**

- а) Токарные станки
- б) Сверлильные станки
- в) Фрезерные станки
- г) Шлифовальные станки

**Темы 1.7 – 1.13**

«Электрооборудование токарных станков»

«Электрооборудование сверлильных и расточных станков»

«Электрооборудование продольно-строгальных станков»

«Электрооборудования фрезерных станков»

## «Электрооборудование шлифовальных станков»

### «Электрооборудование станков с программным управлением»

#### «Электрооборудование кузнечно-прессовых машин»

- 1 Какие электродвигатели применяются на токарных станках?
- 2 Какие системы управления используются на токарных станках?
- 3 Какие электроприводы применяются на токарных станках?
- 4 Какие требования предъявляются к безопасности электрооборудования на токарных станках?
- 5 Какие виды электродвигателей используются на сверлильных и расточных станках?
- 6 Какие системы управления применяются на сверлильных и расточных станках?
- 7 Какие электроприводы применяются на сверлильных и расточных станках?
- 8 Какие типы продольно-строгательных станков существуют?
- 9 Каким образом происходит управление скоростью движения обрабатываемой детали в электрооборудовании продольно-строгательных станков?
- 10 Какие электродвигатели используются в электрооборудовании продольно-строгательных станков?
- 11 Какие типы двигателей применяются на фрезерных станках?
- 12 Как происходит управление скоростью вращения шпинделя фрезерного станка?
- 13 Какие системы автоматического управления применяются на фрезерных станках?
- 14 Какие типы двигателей применяются на шлифовальных станках?
- 15 Как осуществляется регулирование скорости вращения шлифовального круга?
- 16 Какие системы автоматического управления применяются на шлифовальных станках?
- 17 Какие принципы работы систем ЧПУ на станках?
- 18 Как происходит программа для станков с ЧПУ?
- 19 Какие типы станков с ЧПУ бывают?
- 20 Какие преимущества имеют станки с ЧПУ перед станками с ручным управлением?
- 21 Какие типы двигателей применяются на кузнечно-прессовых машинах?
- 22 Как происходит регулирование силы нажима на кузнечно-прессовых машинах?
- 23 Какие системы автоматического управления применяются на кузнечно-прессовых машинах?

#### Типовой тест по темам 1.7 – 1.13

**1. Какой электродвигатель используется в качестве привода главного шпинделя токарного станка?**

- а) Асинхронный трехфазный электродвигатель;
- б) Синхронный двигатель;
- в) Шаговый двигатель.

**2. Какая система используется для регулировки скорости вращения шпинделя токарного станка?**

- а) Система частотного преобразования;
- б) Реле времени;
- в) Регулировочный ручной рычаг.

**3. Какой элемент электрооборудования токарного станка используется для защиты от перегрузок и короткого замыкания?**

- а) Автоматический выключатель;
- б) Реле напряжения;
- в) Плавкие вставки.

**4. Какой тип электрической цепи используется для подключения электродвигателя главного шпинделя токарного станка?**

- а) Последовательное подключение;
- б) Параллельное подключение;
- в) Комбинированное подключение.

**5. Какой элемент электрооборудования токарного станка необходим для обеспечения работы подачи инструмента?**

- а) Сервопривод;
- б) Шаговый двигатель;
- в) Реле времени.

**6. Какой тип электродвигателей чаще всего используется в фрезерных станках?**

- а) Синхронные двигатели
- б) Асинхронные двигатели
- в) Шаговые двигатели
- г) Универсальные двигатели

**7. Как называется устройство, которое позволяет изменять скорость вращения шпинделя фрезерного станка?**

- а) Редуктор
- б) Инвертор
- в) Гидравлический привод
- г) Электрический привод

**8. Какой тип электрооборудования используется для управления движением осей фрезерного станка?**

- а) Реле времени
- б) ПЛК
- в) Регулятор скорости
- г) Трансформатор

**9. Для каких целей используется система ЧПУ на фрезерном станке?**

- а) Для автоматического управления движением инструмента
- б) Для обеспечения безопасности работы станка
- в) Для управления системой охлаждения
- г) Для регулировки напряжения в сети

**10. Какой тип электрооборудования используется для охлаждения инструмента на фрезерном станке?**

- а) Вентиляторы

- б) Кондиционеры
- в) Холодильные машины
- г) Системы охлаждения с водой

**11. Что такое ЧПУ в контексте станков?**

- а) Чертежно-производственная установка
- б) Числовое программное управление
- в) Частотно-переменное управление
- г) Чувствительное программное устройство

**12. Какой элемент электрооборудования отвечает за движение осей на станке с ЧПУ?**

- а) Инвертор
- б) Датчик
- в) Шаговый двигатель
- г) Реле

**13. Какой элемент электрооборудования отвечает за защиту станка с ЧПУ от перегрузок?**

- а) Контакттор
- б) Реле времени
- в) Инвертор
- г) Стабилизатор напряжения

**14. Какое основное электрическое устройство используется в электроприводе прессов?**

- а) Асинхронный двигатель
- б) Синхронный двигатель
- в) Шаговый двигатель
- г) Линейный двигатель

**15. Какое устройство используется для регулирования скорости движения штока прессы?**

- а) Датчик положения
- б) Реле времени
- в) Преобразователь частоты
- г) Реле тока

**16. Какие типы прессов относятся к механическим?**

- а) Гидравлические
- б) Эксцентриковые
- в) Роторно-направляющие
- г) Гидропневматические

**17. Какой тип прессов является наиболее точным и обеспечивает наиболее высокую скорость обработки?**

- а) Механический
- б) Гидравлический
- в) Электрический
- г) Пневматический

**Темы 1.15**

**«Электрооборудование насосных установок»**

1. Что такое насосная станция и как она работает?



2. Какие типы насосных станций существуют?
3. Какие виды электрических насосов можно использовать в насосных станциях?
4. Какие параметры должны быть учтены при выборе электрических насосов для насосной станции?
5. Какие типы систем управления насосами существуют?
6. Какие компоненты входят в состав электрооборудования насосной станции?
7. Какие меры безопасности должны быть предприняты при работе с насосной станцией?
8. Какие меры предпринимаются для обслуживания и технического обслуживания насосных станций?
9. Какие основные проблемы и поломки могут возникнуть при эксплуатации насосной станции?
10. Какие методы диагностики применяются для выявления неисправностей в работе насосной станции?

### **Типовой тест по теме 1.15 «Электрооборудование насосных установок»**

#### **1. Что такое насосная установка?**

- а) Установка для подачи газа
- б) Установка для подачи воды и других жидкостей
- в) Установка для охлаждения воздуха
- г) Установка для очистки сточных вод

#### **2. Какой тип насосов наиболее часто используется в насосных установках?**

- а) Погружной насос
- б) Поверхностный насос
- в) Ручной насос
- г) Гидравлический насос

#### **3. Для чего необходима автоматика насосной установки?**

- а) Для управления насосами и контроля за их работой
- б) Для производства электроэнергии
- в) Для охлаждения насосов
- г) Для очистки воды

#### **4. Какой тип электродвигателя обычно используется в насосных установках?**

- а) Асинхронный
- б) Синхронный
- в) Шаговый
- г) Широкополосный

#### **5. Какие элементы обычно входят в состав насосной установки?**

- а) Насос, трубопроводы, регулирующий клапан, автоматика
- б) Насос, бак для хранения жидкости, трубопроводы
- в) Насос, компрессор, трубопроводы
- г) Насос, фильтр, вентилятор, трубопроводы

#### **6. Что такое гидроаккумулятор?**

- а) Устройство для накопления газа

- б) Устройство для накопления жидкости
- в) Устройство для создания давления в системе
- г) Устройство для очистки жидкости

**7. Каким образом автоматика контролирует работу насосных установок?**

- а) Она контролирует давление в системе и управляет насосами
- б) Она контролирует температуру жидкости и управляет насосами
- в) Она контролирует скорость вращения насосов и управляет ими
- г) Она контролирует уровень жидкости в баке и управляет насосами

**8. Какие типы насосов могут использоваться в насосных установках?**

- а) Центробежные, винтовые, поршневые
- б) Диафрагменные, мембранные, лопастные
- в) Кольцевые, желобчатые, погружные
- г) Шестеренчатые, спиральные, колесные

**9. Какой тип насоса используется для перекачивания жидкости с высоким содержанием твердых частиц?**

- а) Центробежный насос
- б) Поршневой насос
- в) Винтовой насос
- г) Лопастной насос

**10. Как называется устройство, которое используется для защиты насоса от перегрузок и коротких замыканий?**

- а) Датчик давления
- б) Датчик уровня жидкости
- в) Реле перегрузки
- г) Автоматический выключатель

**Темы 1.16**

**«Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях»**

1. Что такое взрывоопасная зона, и как она классифицируется?
2. Каковы основные требования к электрооборудованию во взрывоопасных зонах?
3. Каким образом электрооборудование должно быть заземлено во взрывоопасных зонах?
4. Что такое "интрансформаторный экран", и как он используется во взрывоопасных зонах?
5. Какие требования предъявляются к проводам и кабелям, используемым во взрывоопасных зонах?
6. Что такое пожароопасная зона, и как она классифицируется?
7. Какие меры безопасности должны быть приняты при установке электрооборудования в пожароопасных зонах?
8. Что такое "огнезащитный экран", и как он используется в пожароопасных зонах?
9. Какие требования предъявляются к электрооборудованию, используемому в пожароопасных зонах?

10. Что такое "аварийное освещение", и как оно должно работать во взрывоопасных и пожароопасных зонах?

**Типовой тест по теме 1.16 «Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях»**

**1. Что такое взрывозащищенное электрооборудование?**

- а) Оборудование, защищенное от электрических разрядов
- б) Оборудование, способное работать во взрывоопасной среде без возможности воспламенения и взрыва
- в) Оборудование, защищенное от коррозии

**2. Что такое группа взрывоопасности?**

- а) Категория взрывоопасной зоны
- б) Категория взрывозащищенного оборудования
- в) Категория пожароопасного помещения

**3. Какие меры должны быть приняты при эксплуатации электрооборудования во взрывоопасной зоне?**

- а) Проведение регулярных проверок состояния оборудования и заземления
- б) Использование оборудования, соответствующего группе взрывоопасности, а также проведение электрической изоляции
- в) Использование обычного электрооборудования без каких-либо ограничений

**4. Что такое пожароопасное помещение?**

- а) Помещение, где находятся легковоспламеняющиеся и горючие материалы
- б) Помещение, где установлено взрывозащищенное оборудование
- в) Помещение, где находится газовое оборудование

**5. Какой должна быть степень защиты электрооборудования в пожароопасных помещениях?**

- а) IP20
- б) IP44
- в) IP54

**6. Какие меры должны быть приняты при эксплуатации электрооборудования в пожароопасных помещениях?**

- а) Использование оборудования с высокой степенью защиты от пыли и влаги
- б) Регулярное проведение проверок электрической изоляции и заземления
- в) Проведение регулярной очистки помещения от грязи и пыли

**7. Какие источники электропитания рекомендуется использовать во взрывоопасных помещениях?**

- а) Источники переменного тока
- б) Источники постоянного тока
- в) Источники переменного и постоянного тока
- г) Источники, специально разработанные для использования во взрывоопасных помещениях

**8. Какие устройства необходимо устанавливать на электрооборудование во взрывоопасных помещениях?**

- а) Защитное заземление;
- б) Защитную оболочку;
- в) Контроль за срабатыванием предохранительных устройств;
- г) Все перечисленное.

**9. Какой класс взрывозащиты соответствует оборудованию, которое предназначено для эксплуатации в зоне 0?**

- а) I;
- б) II;
- в) III;
- г) IV.

**10. Что такое зона 2 в соответствии с классификацией взрывоопасных зон?**

- а) Зона, в которой образуются взрывоопасные смеси только при аварийных ситуациях;
- б) Зона, в которой образуются взрывоопасные смеси в нормальных условиях работы;
- в) Зона, в которой образуются взрывоопасные смеси при нормальных условиях работы только в некоторых случаях;
- г) Зона, где взрывоопасных смесей не образуется.

### **Вопросы для устного опроса Тема 1.17**

#### **«Проектирование электроснабжения промышленных установок»**

1. Какие основные этапы включает проектирование электроснабжения промышленных установок?
2. Какие нормативно-технические документы необходимо учитывать при проектировании электроснабжения промышленных установок?
3. Какие нагрузки необходимо учитывать при расчете электроснабжения промышленных установок?
4. Какие типы электрических сетей применяются при электроснабжении промышленных установок?
5. Какие виды электрооборудования используются при электроснабжении промышленных установок и как их выбирать?
6. Какие основные характеристики электрических машин необходимо учитывать при проектировании электроснабжения промышленных установок?
7. Какие методы защиты электрических сетей применяются в промышленных установках и как выбрать наиболее подходящий метод?
8. Какие принципы резервирования электрооборудования применяются в промышленных установках и как их выбирать?
9. Какие требования к системам управления электрооборудованием необходимо учитывать при проектировании электроснабжения промышленных установок?

#### **Типовой тест по теме 1.17 «Проектирование электроснабжения промышленных установок»**

**Инструкция:** на выполнение теста отводится 30 минут, внимательно прочитайте вопрос, выберите один вариант ответа и заносится в бланк ответов

- 1. Какова цель проектирования электроснабжения промышленных установок?**

- а) Обеспечение безопасности персонала
- б) Повышение эффективности производства
- в) Снижение затрат на электроэнергию
- г) Все перечисленное

**2. Какие типы нагрузок могут быть в промышленных установках?**

- а) Основные, вспомогательные, аварийные
- б) Переменные, постоянные, пульсирующие
- в) Активные, пассивные, реактивные
- г) Основные, запасные, резервные

**3. Какие факторы необходимо учитывать при расчете мощности электроснабжения промышленной установки?**

- а) Количество оборудования и тип нагрузки
- б) Временные характеристики нагрузки
- в) Климатические условия
- г) Все перечисленное

**4. Каково назначение главного распределительного щита в промышленной установке?**

- а) Распределение электроэнергии по всей установке
- б) Защита оборудования от перегрузок и коротких замыканий
- в) Контроль за работой оборудования
- г) Все перечисленное

**5. Какие типы кабелей используются для электроснабжения промышленных установок?**

- а) Однопроводные кабели
- б) Двухпроводные кабели
- в) Трехпроводные кабели
- г) Многопроводные кабели

**6. Какие типы резервирования электроснабжения могут быть применены для промышленных установок?**

- а) Резервирование по оборудованию
- б) Резервирование по линиям электроснабжения
- в) Двойное резервирование
- г) Все перечисленное

**7. Какие системы автоматического управления используются для электроснабжения промышленных установок?**

- а) Системы управления освещением
- б) Системы управления климатом
- в) Системы управления энергосбережением
- г) Системы автоматического регулирования напряжения и частоты

**9. Какие факторы следует учитывать при проектировании распределительных устройств для промышленных установок?**

- а) Мощность нагрузки, тип и характеристики оборудования;
- б) Длина линий электропередачи и количество потребителей;
- в) Количество фаз и напряжение в электрической сети;
- г) Средняя температура и влажность в помещении.

**10. Какие виды электрических сетей используются для электроснабжения промышленных установок?**

- а) Однофазные и двухфазные;
- б) Трехфазные;
- в) Смешанные;
- г) Четырехфазные.

### **Задания для контрольной работы**

#### **По темам 1.7 – 1.13**

Рассчитать сечение кабеля и выбрать тип кабеля для подключения двигателя, мощностью 15 кВт, напряжением питания 380 В, длиной 30 м и допустимым напряжением падения на линию не более 5%. Коэффициент мощности 0,8.

Определить выбор схемы соединения электродвигателя мощностью 10 кВт, напряжением питания 380 В с главным контактором, автоматической выключалкой и термической реле.

Рассчитать значение тока КЗ для групповой автоматической выключалки, установленной на 3-х фазную линию питания. Напряжение питания 220 В, мощность нагрузки 25 кВт.

Определить выбор типа защиты для электродвигателя мощностью 7,5 кВт, питание 380 В. Тип работы - постоянный режим, характеристики работы - умеренный нагрев.

Рассчитать необходимое сечение кабеля и выбрать тип кабеля для подключения группы насосов мощностью 15 кВт, напряжением питания 380 В, длиной 40 м и допустимым напряжением падения на линию не более 3%.

Определить мощность генератора для питания группы двигателей мощностью 30 кВт, напряжением питания 380 В, фактор мощности 0,8, коэффициент одновременности 0,8.

Рассчитать необходимое сечение кабеля и выбрать тип кабеля для подключения двигателя мощностью 20 кВт, напряжением питания 220 В, длиной 25 м и допустимым напряжением падения на линию не более 5%. Коэффициент мощности 0,85.

Определить выбор типа защиты для электродвигателя мощностью 3 кВт, питание 220 В. Тип работы - периодический режим, характеристики работы - высокий момент инерции.

Рассчитать значение тока КЗ для автоматической выключалки, установленной на 3-х фазную линию питания. Напряжение питания 380 В, мощность нагрузки

Рассчитать мощность, ток и сопротивление нагрузки, если известно напряжение и используемый тип электродвигателя.

Определить мощность главного двигателя, если известна производительность технологического оборудования.

Рассчитать необходимый сечение кабеля для передачи электроэнергии на определенное расстояние.

Определить необходимую ёмкость конденсатора для коррекции коэффициента мощности при работе оборудования.

Разработать схему автоматического управления двигателем, оснащённым частотным преобразователем.

Рассчитать необходимые характеристики электродвигателя для определенной нагрузки.

Определить необходимый размер и мощность трансформатора для питания оборудования с определенными характеристиками.

Разработать схему электрической защиты оборудования от перегрузок и коротких замыканий.

Определить требования к заземлению оборудования и рассчитать необходимую сопротивление заземляющего устройства.

Разработать схему автоматического выключения электроэнергии в случае пожара или другой аварии.

Например, для первого задания можно использовать формулы:

$$P = U \times I \quad R = U / I$$

где  $P$  - мощность,  $U$  - напряжение,  $I$  - ток,  $R$  - сопротивление.

Для второго задания можно использовать формулу:

$$P = Q \times \eta / 100,$$

где  $P$  - мощность,  $Q$  - производительность,  $\eta$  - КПД оборудования в процентах.

Для третьего задания можно использовать формулу:

$$S = (U \times I \times k \times L) / \delta,$$

где  $S$  - сечение кабеля,  $U$  - напряжение,  $I$  - ток,  $k$  - коэффициент, учитывающий влияние окружающей среды,  $L$  - расстояние, на которое необходимо передавать электроэнергию,  $\delta$  - допустимое падение напряжения.

## **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### ***МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования***

Изучение *МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования* реализуется в течение одного семестра.

Формой контроля промежуточной аттестации *МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования* является дифференцированный зачет в 6 семестре.

Основой для определения оценки при проведении промежуточной аттестации служит объем и уровень усвоения обучающимся материала, предусмотренного рабочей программой профессионального модуля *ПМ 01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям* в части *МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования*

### **Дифференцированный зачет**

Дифференцированный зачет проводится по завершению изучения раздела МДК по окончанию семестра в форме выполнения практического задания с последующим собеседованием с преподавателем с учетом результатов текущего контроля.

К сдаче дифференцированного зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все отчетные работы и получившие по результатам текущей аттестации за семестр оценки не ниже «удовлетворительно».

### **Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету**

#### **Перечень вопросов для оценки усвоенных знаний**

1. Что такое электроснабжение технологического оборудования и каковы его основные задачи?
2. Какие типы нагрузок на технологическое оборудование бывают и как это влияет на проектирование электроснабжения?
3. Какие основные параметры электрической энергии необходимо учитывать при проектировании электроснабжения технологического оборудования?
4. Что такое токосъемные устройства и как они применяются при электроснабжении технологического оборудования?
5. Какие основные параметры должен иметь кабель, используемый для электроснабжения технологического оборудования?
6. Какие методы и средства защиты электроснабжения применяются для обеспечения надежности работы технологического оборудования?
7. Какие основные принципы выбора и расчета трансформаторов, используемых при электроснабжении технологического оборудования?



8. Каковы основные требования к выбору и установке резервного источника электропитания для технологического оборудования?

9. Каким образом производится оценка качества электроэнергии и как это влияет на проектирование электроснабжения технологического оборудования?

10. Какие основные принципы и правила эксплуатации электроснабжения технологического оборудования должны быть соблюдены для обеспечения безопасной работы?

### **Перечень заданий для оценки освоенных умений**

1. Разработать проект электроснабжения для технологического оборудования, включающего выбор оборудования и проводку электрических цепей. Требуется выполнить расчеты и составить техническую документацию с учетом требований к надежности и безопасности.

2. Сборка, настройка и наладка электрооборудования для технологического оборудования. Требуется провести монтаж электрических цепей и устройств, наладить и протестировать оборудование, провести диагностику и устранение возможных неисправностей.

3. Разработать программы управления электроприводами технологического оборудования. Требуется составить алгоритмы управления и программы для управления двигателями и другими электроприводами, провести настройку и проверку работоспособности.

4. Оценка качества и эффективности электроснабжения технологического оборудования. Требуется провести анализ параметров электроснабжения, определить уровень электроэнергетической эффективности и надежности, а также выявить возможности для оптимизации работы системы.

5. Разработать проект системы автоматизации управления электроснабжением технологического оборудования. Требуется составить техническое задание на разработку системы автоматизации, выбрать необходимые компоненты, разработать программное обеспечение и провести настройку системы.

6. Разработать проект электроснабжения технологического оборудования для конкретного предприятия, учитывая требования к мощности, надежности, энергоэффективности и безопасности.

7. Подобрать электрооборудование для технологического оборудования с учетом его технических характеристик и требований к качеству электроэнергии.

8. Разработать схему электрических соединений технологического оборудования, учитывая электромагнитную совместимость и защиту от перенапряжений.

9. Определить необходимую мощность трансформатора для электроснабжения технологического оборудования, учитывая требования к его надежности и энергоэффективности.

10. Произвести расчет электрических параметров сети и подбор оборудования для компенсации реактивной мощности технологического оборудования.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»**

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

### **ЭКЗАМЕН ПО МОДУЛЮ**

#### **ПМ 01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ**

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)  
(базовая подготовка)

Лысьва, 2020

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью проведения экзамена по модулю является оценка соответствия достигнутых компетентностных образовательных результатов обучающихся по профессиональному модулю требованиям ФГОС СПО, готовности обучающихся к определенному виду профессиональной деятельности по избранной специальности.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля **ПМ 01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям**, который проводится в форме экзамена по модулю.

Условием допуска к экзамену по модулю является положительная аттестация по МДК, учебной и производственной (по профилю специальности) практикам.

Экзамен по модулю проводится в виде выполнения практических заданий, имитирующих работу в обычных условиях, направленных на оценку готовности обучающихся, завершивших освоение профессионального модуля, к реализации вида профессиональной деятельности.

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен», профессиональный модуль: зачтено/не зачтено

### 1 Комплект экзаменационных материалов

В состав комплекта входит задание для экзаменуемого, пакет экзаменатора и оценочная ведомость.

#### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

**Оцениваемые компетенции: ПК 1.1; ПК 1.2**

#### **Инструкция**

- 1 Внимательно прочитайте задание
- 2 Выполните задания в строго определенной последовательности
- 3 После выполнения всех заданий доложите результаты аттестационной комиссии

Вы можете воспользоваться: измерительные приборы и инструменты

Максимальное время выполнения задания: 120 минут

#### **Задание:**

**ПК 1.1 Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования**

1. Выполнить работы по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования

**ПК 1.2 Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования**

- 2 Составить электрические схемы электроснабжения электротехнологического оборудования

## ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

### Инструкция

- 1 Внимательно изучите информационный блок пакета экзаменатора
- 2 Ознакомьтесь с заданиями для экзаменуемых, оцениваемыми компетенциями и показателями оценки
- 3 Изучите инструмент оценивания профессиональных и общих компетенций.
- 4 Оцените работу обучающихся и заполните экзаменационную ведомость согласно предложенным критериям

Количество вариантов заданий (пакетов заданий) для экзаменуемых: **10**.

Максимальное время выполнения задания: 120 мин

Максимальное время проведения экзамена 120 мин

Оборудование: измерительные приборы, инструменты

### Задания:

***ПК 1.1 Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования***

Задание № 1. Начертить электрическую схему, произвести сборку и подключение к сети четырехлампового встраиваемого люминесцентного светильника.

Задание № 2. Начертить электрическую схему, выполнить разметку и соединение обмоток асинхронного электродвигателя с последующим испытанием.

Задание № 3. Начертить электрическую схему, произвести сборку и подключение к сети четырехлампового встраиваемого светодиодного светильника.

Задание № 4. Начертить электрическую схему, выполнить разметку и соединение обмоток асинхронного электродвигателя с последующим испытанием.

Задание № 5. Начертить электрическую схему, выполнить подключение счетчика электрической энергии в щите учета электроэнергии.

Задание № 6. Начертить электрическую схему, выполнить соединение обмоток генератора постоянного тока, подключить к нему электрическую нагрузку и произвести запуск.

Задание №7. Составить электрическую схему сборки реверсивной схемы управления асинхронным электродвигателем, собрать схему реверсивного управления, устранить неисправности в схеме.

Задание №8 Составить электрическую схему автоматического обогрева полов помещения.

Задание №9 Составить электрическую схему подключения ТЭНов электрокалориферной установки.

Задание № 10. Составить электрическую схему подключения облучательной установки, собрать схему и произвести измерение интенсивности облучения.

***ПК 1.2 Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования***

Задание № 1.Составить электрическую схему подключения электродвигателя с магнитным пускателем. Произвести контроль целостности обмотки катушки контактора и при необходимости произвести замену катушки на исправную катушку. После сборки продемонстрировать работу контактора путем подключения его к сети.

Задание № 2. Составить электрическую схему, выполнить соединение обмоток генератора постоянного тока, подключить к нему электрическую нагрузку и произвести запуск.

Задание № 3. Составить электрическую схему, выполнить подключение асинхронного трехфазного двигателя к схеме нереверсивного магнитного пускателя. Подключить получившуюся схему к электрической сети.

Задание № 4. Составить электрическую схему, выполнить подключение асинхронного электродвигателя к электрической сети через нереверсивный магнитный пускатель с использованием защиты ФУЗ-М.

Задание № 5. Составить электрическую схему подключения электрообогревателя для обогрева молодняка, собрать схему и произвести измерение интенсивности облучения.

Задание № 6. Составить электрическую схему подключения групповой поилки с электроподогревом, собрать схему.

Задание № 7. Составить электрическую схему, выполнить сборку и подключение к сети двухлампового люминесцентного светильника со стартерно-дрессельным ПРА.

Задание № 8. Составить электрическую схему, выполнить замену неисправного трехполюсного автоматического выключателя в щитке на исправный

Задание № 9. Разработать электрическую схему подключения аккумуляторного водонагревателя.

Задание № 10. Разработать электрическую схему управления освещением доильно-молочного блока

**2 Показатели и методы оценки экзамена по модулю ПМ 01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям**

<b>Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках ПМ</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Методы оценивания</b>
<p><b>ПК 1.1</b>  <b>Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– составление электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li> <li>– заполнение необходимой технической документации;</li> <li>– разработка должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;</li> <li>– разработка технических условий проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи;</li> <li>– организация разработки и согласования технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;</li> <li>– изучение схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;</li> <li>– изучение схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;</li> <li>– изучение принципиальных схем защит электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики;</li> <li>– изучение устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа.</li> </ul>	<p><i>Экзамен по модулю</i>  <i>Аттестационные листы-характеристики</i>  <i>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ</i></p>

<p><b>ПК 1.2</b> <b>Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры;</li> <li>– внесение на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях;</li> <li>– изучение схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;</li> <li>– изучение схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;</li> <li>– изучение принципиальных схем защит электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики</li> </ul>	
---	--	--

### 3 Критерии оценивания экзамена по модулю

Методы, критерии оценивания и условия проведения экзамена по модулю определяются индивидуально для каждого профессионального модуля.

#### Критерии оценивания экзамена

Критерии оценки	Оценка
<p>Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, глубоко усвоенные основная и дополнительная литература, рекомендованная программой.</p> <p>Самостоятельно выполненные все задания в течение отведенного времени, точное выполнение заданий без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.</p> <p>Умение делать обобщающие практико-ориентированные выводы.</p> <p>Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.</p>	<p><b>Зачтено</b></p>
<p>Достаточно полное знание учебно-программного материала, показан хороший уровень владения изученным материалом, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой.</p> <p>Самостоятельно выполнивший все задания в установленный срок, но допущено в ней:</p> <p>а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета</p> <p>б) или не более двух недочетов</p> <p>Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей.</p>	
<p>Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности.</p> <p>Самостоятельно выполнивший основные задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе, но обладающий необходимыми знаниями для устранения наиболее существенных</p>	



<p>погрешностей.</p> <p>Выполнено не менее половины работы или допущены в ней:</p> <p>а) не более двух грубых ошибок;</p> <p>б) не более одной грубой ошибки и одного недочета;</p> <p>в) не более двух-трех негрубых ошибок;</p> <p>г) одна негрубая ошибка и три недочета;</p> <p>д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов</p>	
<p>Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно - программного материала.</p> <p>Не выполнивший самостоятельно основные задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий, или не приступал к выполнению задания; допустивший принципиальные ошибки в выполнении заданий, допускающий существенные ошибки при ответе.</p>	<p><b>Незачтено</b></p>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ УЧЕТА ОСВОЕНИЯ ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
**«Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям»**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ 01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ**

По специальности *13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)*

гр. \_\_\_\_\_

№	ФИО обучающегося	Результаты аттестации по МДК (оценка)		Оценка за учебную практику УП 01.01 (оценка)	Оценка за производственную практику ПП 01.01 (оценка)	Профессиональные компетенции (освоены/не освоены)		Подтверждение приращения ОК (освоены/не освоены)	Оценка за экзамен (квалификационный) (зачтено/не зачтено)	ВПД (освоен/не освоен)
		МДК 01.01	МДК 01.02			ПК 1.1	ПК 1.2			
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										

Председатель экзаменационной комиссии: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **20** \_\_\_\_ г.  
Члены экзаменационной комиссии: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **20** \_\_\_\_ г.  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **20** \_\_\_\_ г.  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **20** \_\_\_\_ г.