

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации (экзамену) по профессиональному модулю ПМ. 02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.07 Электроснабжение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 декабря 2017г. №1216 (зарегистрирован в Минюсте РФ 22 декабря 2017 г., регистрационный №49403).

Организация-разработчик: Чебоксарский институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет»

Разработчики: Федоров Денис Игоревич кандидат технических наук, доцент

Рецензент(ы): Лавин Игорь Аронович генеральный директор АО «Чувашэнергосетьремонт».

ФОС одобрен на заседании кафедры (протокол № 09, от 18.05.2024 года).

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Основание для проведения экзамена

В соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса специальности 13.02.07 Электроснабжение после выполнения в полном объеме программы по профессиональному модулю ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей, освоены МДК 02.01, МДК 02.02, МДК 02.03.

2. Цель экзамена

Проверка освоения профессиональных компетенций:

ПК 2.1 Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей

ПК 2.2 Выполнять основные виды работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии

ПК 2.3 Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования распределительных устройств электроустановок, систем релейных защит и автоматизированных систем

ПК 2.4 Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения

ПК 2.5 Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию

3. Условия подготовки и процедура проведения экзамена

Дата проведения экзамена, место проведения экзамена (кабинет), время проведения экзамена – определяются учебно-методическим отделом и доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за неделю до проведения экзамена.

Сдача экзамена по ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей проводится в аудиториях Филиала, оснащенных всем необходимым техническим оборудованием.

Результаты экзамена отражаются в экзаменационной ведомости и свидетельствуют об освоении/не освоении вида профессиональной деятельности.

4. Форма проведения экзамена

Оценка качества сформированности компетенций (общих и профессиональных), отражающих освоение знаний, умений и практического опыта, заявленному виду профессиональной деятельности и может состоять из одного или нескольких аттестационных испытаний следующих видов:

- Теоретическое задание, направленное на проверку готовности обучающегося применить теоретические знания и профессионально значимую информацию в профессиональной деятельности, а так же направленное на проверку приобретенного практического опыта или компетенций.

Технология оценивания. Оценивается умение выявить взаимосвязи, интерпретировать результаты, объяснить явления или события, высказывать суждения по конкретным явлениям и оценивается умение проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них.

5. Оценка результатов освоения вида профессиональной деятельности

В критерии оценки, определяющий уровень и качество подготовки студента по освоению вида профессиональной деятельности по ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей входит:

- уровень усвоения студентом материала, предусмотренного учебными программами;
- уровень знаний и умений, позволяющие решать профессиональные задачи;
- обоснованность, четкость, полнота изложения ответов;
- уровень информационной и коммуникативной культуры.

Перечень критериев для оценки уровня освоения дисциплины при проведении промежуточной аттестации (экзамен по модулю):

Критерии оценки	Оценка
Обучающийся затрудняется с ответом на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки при изложении теоретического материала, демонстрирует серьезные пробелы в знаниях, не владеет категориальным аппаратом, испытывает сложности при выполнении практических заданий, отказывается отвечать на дополнительные вопросы или дает неверные ответы.	Неудовлетворительно
Обучающийся в целом демонстрирует усвоение основного материала по курсу, но дает неполные, ошибочные ответы на поставленные вопросы, в его ответах отсутствует аргументация, нарушена логика изложения, обучающийся затрудняется с ответами на дополнительные вопросы, в недостаточной степени владеет категориальным аппаратом, не имеет надлежащих знаний о проблемах курса.	Удовлетворительно
Обучающимся даны достаточно полные и логически выстроенные ответы на поставленные вопросы, обучающийся демонстрирует владение теоретическим материалом и сформированность умений и навыков выполнения практических заданий, однако, им допускаются отдельные ошибки и неточности в ответах на вопросы, ответы являются недостаточно аргументированными или неполными.	Хорошо
Обучающийся грамотно, последовательно и логически стройно дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы, не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы, подкрепляет приводимые аргументы примерами из	Отлично

Критерии оценки	Оценка
практики, демонстрирует свободное владение материалом курса, свободно справляется с практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и анализировать излагаемый материал, не допуская ошибок.	

**Перечень вопросов на аттестационные испытания
ПМ.02 Техническое обслуживание оборудования электрических
подстанций и сетей**

**МДК 02.01 Устройство и техническое обслуживание
электрических подстанций**

Оценка сформированности компетенции: ПК 2.1.

1. Перечислить достоинства и недостатки всех режимов нейтрали.
2. По какой формуле вычисляется величина емкостного тока ОЗЗ в сети с незаземленной нейтралью?
3. Во сколько раз повышается напряжение на неповрежденных фазах относительно земли при однофазном замыкании на землю по сравнению с нормальным режимом в сети с незаземленной нейтралью?
4. Под каким напряжением относительно земли находится провод фазы А линии 35 кВ, если произошло замыкание на землю?
5. Под каким напряжением относительно земли находится провод фазы В линии 10 кВ, если произошло замыкание на землю?
6. Почему ОЗЗ в сетях с незаземленной и резонансно-заземленной нейтралью не вызывает нарушения работы электроприемников?
7. Какой режим настройки дугогасящего реактора рекомендуется в сети с резонансно-заземленной нейтралью?
8. Почему в сетях напряжением 110 кВ и выше нецелесообразно применять режим незаземленной или резонансно-заземленной нейтрали?
9. В каких случаях рекомендуется применять режим резонансно-заземленной нейтрали?
10. С какой целью нейтрали трансформаторов в сети с эффективно-заземленной нейтралью соединяются с землей через заземляющий разъединитель (ЗОН)?
11. Как производится ограничение однофазного тока КЗ в сети с эффективно-заземленной нейтралью?
12. Как производится ограничение однофазного тока КЗ в сети с глухозаземленной нейтралью?
13. Указать режимы нейтрали, соответствующие в России номинальным напряжениям от 0,4 кВ до 1150 кВ.
14. Высокоточные плавкие предохранители
15. Каково назначение плавкого предохранителя?
16. С какой целью в высокоточных предохранителях используется металлургический эффект?
17. С какой целью плавкая вставка предохранителей типа ПКТ выполняется из константана, имеет три различных сечения по длине?
18. Почему константановая плавкая вставка не применяется в предохранителях типа ПК?

19. Как соединены рабочие и вспомогательные плавки вставки?

20. Почему сигнальная плавкая вставка расплавляется после расплавления всех рабочих вставок?

Оценка сформированности компетенции: ПК-2.5

1. Для чего используется разъединитель на ТП со стороны 10 кВ?
 2. Какие блокировки предусмотрены на КТП?
 3. Какое соотношение напряжений и токов на выводах обмоток низкого и высокого напряжения?
 4. Каким образом регулируется напряжение у потребителей?
 5. Когда устанавливают выключатели нагрузки со стороны 10 кВ?
 6. Как вычислить количество электроэнергии, переданной потребителям?
 7. Как вычислить мощность, потребляемую от трансформатора?
 8. Как работает усилитель в схеме уличного освещения?
 9. Как осуществляется управление уличным освещением?
 10. Как формируется пятипроводная воздушная линия 380 В?
 11. Как формируется шестипроводная воздушная линия 380 В?
 12. Для чего используется переключатель SA3?
 13. Как защищается ТП от перенапряжений?
 14. Какие условия необходимо выполнить для включения трансформаторов на параллельную работу?
 15. Как выполняется заземляющее устройство ТП и для чего оно предназначено?
 16. Что сработает на ТП при КЗ на отходящей линии 0,38 кВ?
 17. Что сработает на ТП при замыкании в лампе уличного освещения?
 18. Каким образом можно определить загрузку ТП?
 19. Как осуществляется блокировка между низковольтным щитом и разъединителем?
- Как изменить коэффициент трансформации силового трансформатора на ТП?

МДК 02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения

Оценка сформированности компетенции: ПК 2.2.

1. Как классифицируют потребителей электроэнергии?
2. На какие группы подразделяются приёмники электрической энергии?
3. Как подразделяют приёмники по частоте питающего тока?
4. Какие режимы работы существуют у приёмников электрической энергии?
5. Какие электроустановки называют распределительными?
6. Какими аппаратами и изделиями комплектуются распределительные устройства?
7. Какие существуют схемы внешнего электроснабжения подстанций?
8. В чём различие систем с изолированной и с глухозаземлённой нейтралью?

9. Приведите классификацию электрических сетей.

10. На что обращают внимание при верховом осмотре контактной подвески?

11. Что определяют и проверяют при осмотре опор?

12. Укажите состав исполнителей электромонтажных работ.

13. Действия персонала при выявлении повреждений и неисправностей, угрожающих безопасности движения поездов.

14. Как производится ограничение однофазного тока КЗ и сети с эффективно-заземленной нейтралью?

15. Минимальная площадь контакта в месте приварки стыковых электросоединителей.

16. Площадь сечения междупутных электросоединителей при переменном токе.

17. Из каких материалов допускается изготавливать стыковые и междурельсовые электрические соединители?

18. Площадь сечения стыковых электросоединителей неизолированных стыков при переменном токе.

19. В чём заключается правильность подключения к рельсовой цепи отсасывающего фидера тяговой подстанции?

20. Условия выполнения работ при измерении зигзагов контактного провода с изолирующей съёмной вышки.

Оценка сформированности компетенции: ПК-2.4

1. Секционирование контактной сети (продольное и поперечное), требования и схемы.

2. Схемы питания контактной сети переменного и постоянного тока от тяговых подстанций.

3. Места токораздела, причины пережога контактных проводов и защита от них.

4. Сопряжения анкерных участков, неизолирующие и изолирующие.

5. Секционные разъединители: назначение, конструкция, приводы.

6. Общие положения по составлению планов контактной сети.

7. Различия в принципах трассировки компенсированной и полукompенсированной подвесок.

8. Виды поддерживающих устройств.

9. Типы, конструкции, область применения консолей, жестких и гибких поперечин.

10. Классификация и область применения различных типов опор.

11. Железобетонные опоры: типы, способы изготовления, нормативные изгибающие моменты, маркировка.

12. Металлические опоры: типы, конструкции, маркировка.

13. Расчет и подбор опор контактной сети. Общие сведения о грунте.

14. Способы закрепления опор в грунте.

15. Типы фундаментов, оттяжек.

16. Электрокоррозия арматуры фундаментов и фундаментной части опор.
17. Меры борьбы с электрокоррозией.
18. Закрепление опор в особых условиях.
19. Конструкция опор и их закрепление в грунте на участке контактной сети постоянного тока линии «Москва — Санкт-Петербург».
20. Рельсовая цепь как обратный провод тяговой сети, ее устройства.

МДК 02.03 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения

Оценка сформированности компетенции: ПК 2.3.

1. Повреждения возникающие в электроэнергетических системах
2. Анормальные режимы в электроэнергетических системах
3. Последствия перегрузки электрооборудования
4. Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ.
5. Назовите элементные базы, применяемые в релейной защите.
6. Назначение, основные типы и принцип действия реле, применяемых в схемах РЗ
7. Элементы структурной схема релейной защиты
8. Принципы, используемые при выполнении электромеханических реле.
9. Принцип действия электромагнитных реле.
10. Требования предъявляются к контактам и обмоткам электромеханических реле.
11. Ток срабатывания, ток возврата и коэффициент возврата реле
12. Устройство, принцип работы и применение реле тока.
13. Устройство, принцип работы и применение реле напряжения
14. Устройство, принцип работы и применение реле времени.
15. Назначение промежуточных реле
16. Преимущества герконовых реле
17. Работа и применение указательного реле
18. Назначение добавочного резистора в реле времени
19. Трансформаторы тока в цепях РЗ
20. Трансформаторы напряжения в цепях РЗ

Оценка сформированности компетенции: ПК-2.4

20. Структура, принцип действия, основные функции микропроцессорные защиты
21. С какой целью применяются устройства АПВ?
22. Что такое успешные и неуспешные АПВ?
23. Системы автоматического повторного включения (АПВ): назначение, виды.
24. Требования к АПВ
25. Что является объектом управления в устройствах автоматики?
26. Что является органами воздействия в устройствах автоматики?

27. В каком случае должны приходить в действие устройства АПВ?
28. Чем определяется время действия устройств АПВ?
29. С какой целью выполняется ускоренное отключение выключателя от максимальной токовой защиты?
30. С какой целью производится контроль синхронизма в схеме АПВ линии с двухсторонним питанием?
31. С какой выдержкой времени должны срабатывать устройства АВР СЦБ?
32. Какие выключатели должны быть отключены для срабатывания АВР?
33. Где должно присутствовать напряжение для срабатывания устройства АВР?
34. Где должно отсутствовать напряжение для запуска АВР?
35. Объект управления в устройствах автоматики и их преимущество.
36. Органы воздействия в устройствах автоматики и их разновидности.
37. Ввод в действие устройства АПВ.
38. Выбор время действия устройств АПВ.
39. Ускоренное отключение выключателя от максимальной токовой защиты.

Оценка сформированности компетенции: ПК-2.5

1. Принцип действия электромагнитного реле тока.
2. Принцип действия электромагнитного реле напряжения.
3. Технические характеристики реле тока.
4. Технические характеристики реле напряжения.
5. Конструкция промежуточного реле и его технические характеристики.
6. Принцип действия промежуточного реле.
7. Конструкция указательного реле и его технические характеристики.
8. Принцип действия указательного реле.
9. Конструкция реле мощности и их технические характеристики.
10. Классификация и принцип действия реле мощности.
11. Плюсы и минусы использования механических реле
12. Перечислить токовые релейные защиты.
13. Объяснить, в каких случаях применяют релейные защиты с контролем напряжения.
14. Пояснить, в каких случаях применяют релейные защиты с контролем направления мощности.
15. Назвать, какие параметры контролируются дистанционной защитой.
16. Указать, что контролируют дифференциальные защиты.
17. Перечислить виды защит кабельных линий.
18. Перечислить виды защит силовых трансформаторов.
19. Назвать отличия максимальной токовой защиты от токовой отсечки для линий электропередачи.
20. Назвать отличия максимальной токовой защиты от токовой отсечки для линий трансформаторов.