МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций»

(код и наименование дисциплины)

Уровень профессионального образования	**Среднее профессиональное образование**
Образовательная программа	**Программа подготовки специалистов среднего звена**
Специальность	**13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)** (базовая подготовка)
Квалификация выпускника	**техник**
Форма обучения	**заочная**
Год начала обучения	**2022**

Чебоксары, 2021

Фонд оценочных средств предназначен для промежуточной аттестации оценки результатов освоения учебной дисциплины МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций обучающимися по специальности: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

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

Разработчики: Михеев Георгий Михайлович, доктор технических наук, профессор

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

Программа одобрена на заседании кафедры (протокол № 02, от 16.10. 2021 года).

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств по дисциплине МДК.02.01 «*Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций»* подготовлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 14.12.2017 г. № 1216, а также с требованиями приказа Министерства просвещения РФ от 24 августа 2022 г. № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования».

В соответствии с требованиями ФГОС фонды оценочных средств призваны способствовать оценке качества. Оценка качества подготовки обучающихся и выпускников осуществляется в двух основных направлениях:

- оценка уровня освоения дисциплин;
- оценка компетенций обучающихся.

Фонды оценочных средств призваны оценить умения, знания, практический опыт и освоенные компетенции по результатам освоения учебных дисциплин и профессиональных модулей.

Фонды оценочных средств разработаны для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация).

В соответствии с требованиями ФГОС Чебоксарским институтом (филиалом) Московского политехнического университета для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей программы подготовки специалистов среднего звена (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить умения, знания, практический опыт и освоенные компетенции.

В соответствии с Приказом Министерства просвещения РФ от 24 августа 2022 г. № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» освоение образовательной программы среднего профессионального образования, в том числе отдельной части или всего объема учебного предмета, курса, дисциплины (модуля) образовательной программы, сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся. Формы, периодичность и порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся определяются образовательной организацией самостоятельно.

1.ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Назначение: Фонд оценочных средств предназначен для промежуточной аттестации результатов освоения учебной дисциплины МДК.02.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций обучающимися по специальности: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Уровень подготовки: базовый

Форма контроля: экзамен

Умения, знания и компетенции, подлежащие проверке:

№	Наименование	Метод контроля
Компетенции		
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Ответ на экзаменационные вопросы
ПК 2.1	Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей	Ответ на экзаменационные вопросы
ПК 2.5	Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию	
Умения		
У 1.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности	Ответ на экзаменационные вопросы
У 2.	определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	Ответ на экзаменационные вопросы
У 3.	разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей	Ответ на экзаменационные вопросы
У 4.	вносить изменения в принципиальные схемы при замене приборов аппаратуры распределительных устройств	Ответ на экзаменационные вопросы
У 5	выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование	Ответ на экзаменационные вопросы
Знания		
З 1.	содержание актуальной нормативно-правовой документации	Ответ на экзаменационные вопросы
З 2.	устройство оборудования электроустановок	Ответ на экзаменационные вопросы
З 3.	условные графические обозначения элементов электрических схем	Ответ на экзаменационные

№	Наименование	Метод контроля
		вопросы
З 4.	логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок	Ответ на экзаменационные вопросы
З 5.	основные положения правил технической эксплуатации электроустановок	Ответ на экзаменационные вопросы
З 6.	виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения	Ответ на экзаменационные вопросы

2. КОМПЛЕКТ МАТЕРИАЛОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Экзаменационные вопросы

В состав комплекта входят задания для экзаменуемых (обучающихся) и пакет экзаменатора. Задания включают в себя экзаменационные вопросы, ориентированные на проверку освоения компетенций.

Оценка сформированности компетенции: ОК 03

1. Поясните буквенно-цифровое обозначение трансформатора.
2. Как определяется коэффициент трансформации?
3. Какие конструктивные особенности имеет автотрансформатор?
4. Какие достоинства и недостатки имеют открытые и закрытые РУ?
5. Как выполняются элегазовые РУ?
6. Каковы преимущества элегазовых РУ?
7. Каково назначение силовых выключателей?
8. Каково назначение разъединителей?
9. Каково назначение выключателей нагрузки и плавких предохранителей?
10. Поясните, что такое схема и группа соединения обмоток трансформатора.
11. Каковы недостатки масляных и воздушных выключателей?
12. Каковы преимущества вакуумных и элегазовых выключателей?
13. Какими факторами ограничивается допустимая нагрузка турбогенераторов по активной и реактивной мощности?
14. От каких факторов зависит напряжение линии электропередачи?
15. Дайте пояснение режиму систематической перегрузки трансформатора.
16. Поясните режим аварийной перегрузки трансформатора.
17. Для каких элементов трансформатора ГОСТ 14209-85 устанавливает предельно допустимые температуры?
18. Что такое короткое замыкание?
19. Перечислите причины возникновения КЗ.
20. Что такое устойчивое КЗ?

21. Перечислите виды КЗ.

22. Что такое действующее значение тока короткого замыкания?

23. При каких условиях имеет место наибольшее начальное значение апериодического тока?

24. Что такое ударный ток КЗ, через какое время он наступает?

25. Что такое периодическая и апериодическая составляющая тока КЗ?

26. Как выбирают базисные мощность и напряжение при расчете токов КЗ в сетях свыше 1 кВ?

27. Что такое электродинамическая и термическая стойкость проводников или аппаратов?

28. Чем определяется необходимость снижения величин токов КЗ в энергосистеме?

29. Перечислите способы ограничения токов КЗ?

30. Какие аппараты относятся к коммутационным?

31. Назначение коммутационных аппаратов?

32. По каким параметрам выбирается выключатель?

33. Какие типы выключателей существуют?

34. Классификация разъединителей.

35. Назначение выключателей нагрузки.

36. Конструктивные особенности коммутационных аппаратов.

37. Назначение комплектных трансформаторных подстанций (КТП).

38. Конструкция комплектных трансформаторных подстанций.

39. Виды комплектных трансформаторных подстанций.

40. Назначение комплектных распределительных устройств (КРУ).

41. Конструкция КРУ.

42. Виды КРУ.

43. Маркировка обозначения КТП.

44. Характеристики КТП.

45. Схемы выполнения КТП.

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 и 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. Высоковольтные плавкие предохранители

15. Каково назначение плавкого предохранителя?

16. С какой целью в высоковольтных 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?

21. Почему в нормальном режиме ток распределяется только по рабочим плавким вставкам, минуя сигнальную, хотя они все соединены параллельно?

22. С какой целью рабочая плавкая вставка разделена на несколько параллельно включенных медных проволок?

23. Что такое одночасовой плавящий ток плавкой вставки?

24. Для чего служит песок, засыпанный в патрон предохранителя?

25. Для чего применяется вспомогательная плавкая вставка ступенчатого сечения?

26. Что такое защитная характеристика предохранителя?

27. Каково назначение предохранителя типа ПВТ?

28. По каким техническим характеристикам выбираются плавкие предохранители?

29. Коммутационные аппараты: назначение и разновидности

30. Разъединители: разновидность и их конструкция

31. Требования к выбору коммутационных аппаратов

32. Выключатели нагрузки: разновидность и их технические параметры

33. Каково назначение автогазового выключателя?

34. Что используется для гашения дуги в автогазовых выключателях?

35. Почему автогазовый выключатель применяется в комплекте с предохранителями?

36. Какую роль выполняют предохранители, применяемые в комплекте с выключателем нагрузки?

37. Почему выключатели нагрузки не могут отключать токи КЗ?

38. С какой целью при отключении автогазового выключателя нагрузки раньше размыкаются пары главных контактов, а затем – дугогасительных?

39. Как соединены пары главных и дугогасительных контактов автогазового выключателя?

40. Какое основное назначение разъединителей.

41. Какая последовательность операций с разъединителями и выключателями должна быть соблюдена при отключении и включении цепи.

42. Какие требования предъявляются к разъединителям во включенном состоянии?

43. Какие требования предъявляются к разъединителям в отключенном состоянии?

44. Какие токи могут отключать разъединители.

45. С каким аппаратом обязательно блокируется разъединитель.

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?

20. Как изменить коэффициент трансформации силового трансформатора на ТП?

21. Виды распределительных устройств

22. Основные конструктивные элементы трансформатора.
23. Как определяется коэффициент трансформации?
24. Какие достоинства имеют открытые РУ?
25. Какие недостатки имеют открытые РУ?
26. Какие достоинства имеют открытые РУ?
27. Какие недостатки имеют закрытые РУ?
28. Какие достоинства имеют закрытые РУ?
29. Определение номинальной мощности трансформатора
30. Номинальные токи трансформатора
31. Достоинства автотрансформаторов
32. Недостаток автотрансформаторов
33. Расположение оборудований на ОРУ
34. Расположение оборудований на ЗРУ
35. Назначение силовых выключателей
36. Принцип гашения дуги в масляных выключателях
37. Принцип гашения дуги в воздушных выключателях
38. Достоинства и недостатки масляных выключателей
39. Назначение, разновидность и применение разъединителей
40. Назначение, разновидность и применение выключателей нагрузки
41. Измерительные трансформаторы: разновидность и назначение
42. Измерительные трансформаторы тока
43. Измерительные трансформаторы напряжения
44. Выбор измерительных трансформаторов
45. Реакторы: разновидность и их характеристики.

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Условия проведения промежуточной аттестации

Экзамен проводится в группе в количестве – не более 20 человек.

Количество вариантов задания – каждому обучающемуся один экзаменационный билет путем случайного выбора.

Время выполнения задания – 90 минут

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

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	Удовлетворительно

Критерии оценки	Оценка
затрудняется с ответами на дополнительные вопросы, в недостаточной степени владеет категориальным аппаратом, не имеет надлежащих знаний о проблемах курса.	
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 и(или) при решении практических задач, 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 практики, демонстрирует свободное владение материалом курса, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и анализировать излагаемый материал, не допуская ошибок.	Отлично

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	**Знать** разнообразные методы (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности. **Уметь** использовать специальных методов и способов решения профессиональных задач; выбрать эффективных технологий и рациональных способов выполнения.
ПК 2.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей	**Знать** условные графические обозначения элементов электрических схем; логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок. **Уметь** составлять электрические схемы подстанций и сетей; определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей; оформлять отчеты о проделанной работе.
ПК 2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию	**Знать** содержание актуальной нормативно-правовой документации; устройство оборудования электроустановок; основные положения правил технической эксплуатации электроустановок; виды

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
	технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения. **Уметь** определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выполнять расчеты рабочих и аварийных режимов действующих электроустановок и выбирать оборудование; оформлять отчеты о проделанной работе.

Шкала оценивания контролируемых компетенций

Процент результативности правильных ответов	**Качественная оценка**	
	Балл (отметка)	
86- 100	5	Отлично
80-85	4	Хорошо
70-79	3	Удовлетворительно
менее 70	2	Неудовлетворительно

Экзаменационный билет формируется из заданий, перечисленных по компетенциям.

Приложение 1

Пример экзаменационного билета

Чебоксарский институт (филиал) Московского политехнического университета	**Экзаменационный билет № 1** Кафедра Транспортно-энергетических систем Дисциплина Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций Форма обучения заочная Направление подготовки 13.02.07	Утверждено на заседании кафедры «__» _____2023 г.
1. Назначение комплектных трансформаторных подстанций (КТП). 2. Коммутационные аппараты: назначение и разновидности.		