

Утверждено:

На заседании кафедры горного дела

Протокол №11 от «09 » апреля 2025г.

Зав. кафедрой ГД

_____ Рочев В.Ф.

Согласовано:

Эксперты:

Рочев В.Ф., доцент кафедры горного дела _____

Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры горного дела _____

Составитель:

Шабо К.Я., доцент кафедры ЭПиАПП _____

Планируемые результаты освоения дисциплины:

ПК-3

Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контроли-руемой компетен-ции (или ее части)	Требования к уровню освоения компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие вопросы проектирования, монтажа и эксплуатации электроустановок.	ПК-3	<i>знать:</i> -состав комплекса средств автоматизации;	ПР №1-3 Тест Зачет
2	Монтаж и эксплуатация воздушных линий электропередач; монтаж и эксплуатация внутрицеховых электрических сетей		-общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами;	
3	Монтаж и эксплуатация оборудования трансформаторных подстанций (ТП)		<i>уметь</i>	
4	Монтаж распределительных устройств (РУ)		-выбирать методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов об эффективности деятельности проектного подразделения по подготовке проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами; <i>владеть:</i> -расчетом токов и напряжений для простейших схем; -экспериментального исследования характеристик электрооборудования; -построения простейших схем с использованием двигателей и аппаратов; -проводить диагностику электроприводов.	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Практические работы

Практические занятия:

- 1) Расчет линий электропередач. Расчет стоимости прокладки и монтажа ЛЭП.
- 2) Выбор силовых трансформаторов. Расчет технико-экономических параметров.
- 3) Расчет кабельных линий внутризаводского и внутрицехового электроснабжения.

Примеры разноуровневых задач:

Задача №1.

Два трансформатора с разными значениями вторичных напряжений включают на параллельную работу. Трансформаторы имеют следующие технические данные: $S_{ном1} = S_{ном2} = 40 \text{ МВ} \cdot \text{А}$; $U_{ном1} = 10,5 \text{ кВ}$; $U_{ном2} = 10 \text{ кВ}$; $u_{кз1} = u_{кз2} = 8,5 \%$; группа соединения обмоток $Y/\Delta-11$. Определить уравнительный ток после включения трансформаторов на параллельную работу.

Критерии оценки работ

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-3	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	15
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	12
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.	9
	Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения..	Ноль баллов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Тестирование

Пример тестовых заданий

1. Отметьте правильный ответ
Эффективность работы системы охлаждения трансформатора проверяется:

- По температуре верхних слоев масла
- По температуре нижних слоев масла
- На ощупь по баку трансформатора
- По уровню масла

2. Отметьте правильный ответ
Отношение номинальных мощностей трансформаторов, включаемых на параллельную работу, должно быть:

- 1:1
- 2:1
- 3:1
- 5:1

Шкала оценивания:

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
91% - 100%	20
81% - 90%	15
71% - 80%	10
61% - 70%	8
51% - 60%	6
<50%	0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Зачет

Темы дополнительных заданий по изучению основных разделов дисциплины:

1. Кабельные линии, характеристики и области применения. Способы прокладки кабелей. Прокладка КЛ в траншеях и в кабельных сооружениях.
2. Открытая прокладка КЛ по территориям промышленного предприятия и внутри цехов. Муфты и заделки силовых кабелей с бумажной изоляцией напряжением до 35 кВ.
3. Новые технологии монтажа кабельных муфт и заделок. Муфты и заделки силовых кабелей с пластмассовой изоляцией, эксплуатация КЛ.
4. Монтаж воздушных ЛЭП напряжением выше 1000 В.
5. Монтаж воздушных ЛЭП до 1000 В. Заземление опор и траверс.
6. Контактные соединения проводов и тросов. Монтаж проводов и тросов в полетах, пересечения с инженерными сооружениями. Монтаж молниезащитных устройств. Эксплуатация ВЛЭП.
7. Соединения, ответвления и оконцевания жил проводов и кабелей. Защита соединений от коррозии. Монтаж и сдача заземляющих устройств в эксплуатацию, и их эксплуатация.
8. Цеховые сети напряжением до 1000 В. Шинопроводы. Виды и конструкции комплектных шинопроводов. Монтаж магистральных шинопроводов ШМА, ШМАД, а также кабель-токопроводных магистральных линий.
9. Цеховые сети из распределительных шинопроводов ШРА-250, ШРА – 400, особенности их монтажа. Монтаж троллейных и осветительных шинопроводов. Сдача шинопроводов в эксплуатацию.
10. Цеховые сети до 1000 В. Монтаж проводов и кабелей на лотках и коробах, в трубах и на элементах строений. Монтаж тросовых проводок. Монтаж цеховых троллеев.
11. Монтаж комплектных распределительных устройств (КРУ) и подстанций. Монтаж сборных камер одностороннего обслуживания (КСО), комплектных и трансформаторных подстанций (КТП) – состав устройств, назначение, схема и т.д.

12. Монтаж КРУ и подстанций. Сведения о выключателях. Монтаж выключателей и выключателей нагрузки ВН, ВНП. Требования к выключателем. Принципы гашения дуги в выключателях.

13. Монтаж КРУ и подстанций. Разъединители, короткозамыкатели, отделители и их монтаж. Назначение, схемные решения защит на этих устройствах. Монтаж трансформаторов тока.

14. Монтаж КРУ и подстанций. Предохранители, разрядники, реакторы, конденсаторы и изоляторы. Монтаж предохранительного высокого напряжения, вентильных и трубчатых разрядников, бетонных реакторов, статических конденсаторов и изоляторов. Монтаж измерительных трансформаторов напряжения.

15. Силовые трансформаторы. Подготовительные работы по монтажу трансформаторов. Монтаж трансформаторов до 110 кВ. включительно без ревизии активной части, ревизия трансформаторов, монтаж переключающих устройств (РПН), ввод установок для охлаждения трансформаторов, монтаж вводов встроенных трансформаторов тока.

16. Силовые трансформаторы. Цеховые трансформаторы мощностью до 2500 кВ.

Ревизия, монтаж, сушка, изоляция трансформаторов. Выключение трансформаторов в эксплуатацию без сушки. Сдача трансформаторов в эксплуатацию.

17. Силовые трансформаторы. Общие сведения. Эксплуатация трансформаторов. Наблюдение за работой, нормальная и аварийная трансформаторов, осмотры и ремонты. Характерные неисправности. Объемы текущего и капитального ремонта.

18. Монтаж силовых цеховых сетей до 1000 В. Общие сведения. Шинопроводы. Монтаж проводов и кабелей в тубах, лотках, коробках. Тросовые проводки. Монтаж комплектных троллейных шинопроводов ШТМ.

19. Электрическое освещение. Основные положения по монтажу осветительных установок. Монтаж электрического освещения жилых и общественных зданий. Сдача в эксплуатацию.

20. Электрическое освещение. Монтаж ламп накаливания, люминесцентных и газоразрядных ламп в цехах и на улицах.

21. Электрокоррозия. Защита от блуждающих токов подземных сооружений.

22. Кабельные линии, монтаж свинцовых, чугунных и эпоксидных муфт. Прокладка кабелей в туннелях.

23. Монтаж заземления. Назначение. Заземляющие устройства, повторное заземление. Глубинные заземлители.

24. Монтаж заземления. Монтаж заземлителей. Монтаж заземляющих и нулевых защитных устройств. Монтаж устройств молниезащитных зданий и сооружений.

25. Общие меры безопасности при электромонтажных работах.

Вопросы итогового контроля (зачет)

1. Способы соединения и оконцевания жил, соединений и ответвлений. Болтовые и винтовые соединения.
2. Пайка. Газовая и электрическая сварка жил проводов и кабелей.
3. Термитная сварка. Флюсы и припой.
4. Пересечение кабельных линий: между собой, с теплотрассами и железной дорогой.
5. Раскатка и подвеска проводов воздушных ЛЭП. Арматура и изоляторы.
6. Расположение проводов на опорах. Пересечение ВЛЭП с инженерными сооружениями.
7. Грозозащита и заземление ВЛЭП.
8. Типы спор и их изготовление и подъем.
9. Расчистка трассы, разбивка котлованов под фундаменты.
10. Монтаж спор, проводов и тросов.
11. Отбраковка изоляторов и сборка гирлянд.
12. Способы устранения обледенения воздушных ЛЭП.
13. Обходы и осмотры ВЛЭП, внеочередные осмотры отыскание мест порвеждения на тресе.
14. Габариты ВЛЭП, измерение стрелы провеса. Натяжка проводов.
15. Способы прокладки кабельных сетей.
16. Прокладка кабелей в земляных траншеях. Установка кабельных муфт.
17. Прокладка кабелей в блоках, туннелях и коллекторах.
18. Монтаж кабелей по стенам, конструкциям зданий и по мостам и эстакадам.
19. Способы прокладки кабелей при низких температурах и сушка кабелей.
20. Монтаж эпоксидных, свинцовых и чугунных муфт.
21. Разделка кабеля и способы соединения жил.
22. Эксплуатация кабельных и воздушных ЛЭП.
23. Основные повреждения кабелей и способы отыскания мест повреждения.
24. Монтаж комплектных шинопроводов до 1000В.
25. Монтаж и эксплуатация конденсаторных установок.
26. Монтаж троллейных линий и комплектных троллейных шинопроводов.
27. Цеховые трансформаторы. Монтаж комплектных ТП и их размещения в цехе.
28. Монтаж КРУ, ОРУ и ЗРУ.
29. Испытания и сдача в эксплуатацию КТП, ОРУ, ЗРУ шинопроводов и токопроводов.
30. Монтаж и эксплуатация разъединителей, выключателей нагрузки, отделителей и короткозамыкателей.
31. Опорные и проходные изоляторы: их монтаж, испытания и установка.
32. Монтаж трансформаторов тока и напряжения. Их испытания перед сдачей и эксплуатация.
33. Сушка силовых трансформаторов различными способами.
34. Многообъемные (баковые) и малогабаритные масляные выключатели, их испытания и эксплуатация.
35. Монтаж трансформаторов на месте установки. Устройство маслоприемников и отвод масла.
36. Доливка трансформаторного масла. Способы очистки трансформаторного масла.

37. Осмотры, испытания и ремонты силовых трансформаторов. Причины исправности трансформаторов и способы их устранения.

Критерии оценки

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций	
		Критерии оценивания (дескрипторы)	Оцен ка
ПК-3:Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;	<p><i>знать</i>: состав комплекса средств автоматизации; общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами</p> <p><i>уметь</i> Выбирать методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов об эффективности деятельности проектного подразделения по подготовке проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами: <i>владеть</i>: расчетом токов и напряжений для простейших схем; экспериментального исследования характеристик электрооборудования; построения простейших схем с использованием двигателей и аппаратов; проводить диагностику электроприводов.</p>	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов близким к максимуму.	зачтено
		Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимуму	Не зачтено