Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
_____ Л.П.Мякинина

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 24D69F8DE37B5248B07573823A4FCFB3
Владелец: Мякинина Лидия Петровна
Действителен: с 05.08.2024 до 29.10.2025

Фонд оценочных средств

ПМ02. Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий

Специальность среднего профессионального образования

35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Квалификация:

Техник-электрик

Петухово
2024

Разработчики:

Преподаватель ФГБПОУ «Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства» Бутенко Елена Владимировна
Преподаватель ФГБПОУ «Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства» Бутенко Юрий Николаевич

Утверждено на заседании предметно-цикловой комиссии дисциплин профессионального учебного цикла по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» «*19*» *сентября* 20*24* г., протокол № *1*

I. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (далее ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу модуля ПМ02 «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий» основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства в части овладения усвоенных знаний, сформированности общих компетенций и обеспечивающих их умений.

ФОС представляет собой комплект заданий для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по модулю ПМ02 «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий» по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства».

ФОС включает в себя контрольные материалы и рекомендации для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена по модулю.

1.1 Освоение профессиональных компетенций (ПК), соответствующих виду профессиональной деятельности

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	**Основные показатели результатов подготовки**	**Формы и методы контроля**
ПК2.1 Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий	расчет нагрузок, потерь энергии, токов короткого замыкания, заземляющих устройств в электрических сетях; выбор проводов и кабелей для ВЛ, КЛ, внутренних проводок; выбор схем типовых районных и потребительских ТП, схем защиты и автоматизации ТП, высоковольтных и низковольтных линий; демонстрация навыков проведения работ по диагностированию состояния и ТО систем электроснабжения; выбор профилактических мер по поддержанию оптимальных режимов работы и заданных параметров воздушных и кабельных линий, трансформаторных подстанций	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных работ; и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК; Дифференцированный зачет по учебной практике Дифференцированный зачет по производственной практике Экзамен (квалификационный) по ПМ
ПК2.2 Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций	демонстрация навыков проведения электромонтажных, наладочных работ на воздушных и кабельных линиях, ТП; демонстрация навыков диагностики состояния кабельных линий и трансформаторных подстанций;	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных работ и практических занятий; -контрольных работ по темам МДК; Дифференцированный зачет по учебной практике Дифференцированный зачет по производственной практике

		Экзамен (квалификационный) по ПМ
ПК2.3 Обеспечивать электробезопасность	- соблюдение организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасное проведение работ в электроустановках согласно требований ПУЭ, ПТЭ и ПОТ РЭ; - соблюдение правил безопасного производства работ при эксплуатации оборудования и инструмента, безопасные приемы ведения работ, в том числе на высоте, утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства	Экспертная оценка выполнения лабораторных работ Экспертная оценка выполнения практических занятий Дифференцированный зачет по учебной практике Дифференцированный зачет по производственной практике Экзамен (квалификационный) по ПМ

1.2 Освоение общих компетенций (ОК):

Результаты (освоенные общие компетенции)	**Основные показатели результатов подготовки**	**Формы и методы контроля**
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- демонстрация интереса к своей будущей профессии	Экспертная оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения ПМ02
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	-рациональность планирования и организации работы по техническому обслуживанию и ремонту воздушных и кабельных линий и трансформаторных подстанций; -соблюдение требований нормативных документов при решении профессиональных задач	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- результативность принятых решений при проектировании воздушных линий и ТП	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- результативность работы с источниками информации, включая электронные, при выполнении профессиональных задач	

ОК 5. Использовать информационно-комуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- результативность применения специализированного программного обеспечения в техническом нормировании и проектировании объектов электроснабжения	
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами ПО в ходе обучения	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	- самоанализ и коррекция собственной работы	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознано планировать повышения квалификации.	- организация самостоятельного изучения и занятий при изучении ПМ - выполнение внеаудиторной самостоятельной работы по заданиям преподавателя в соответствии с установленными требованиями - выявление проблем по тематике содержания ПМ - разработка предложений по решению проблем по тематике ПМ	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- анализ новых технологий в области технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных и кабельных линий и трансформаторных подстанций	

1.3 Освоение умений и усвоение знаний:

Освоенные умения, усвоенные знания	**Показатели оценки результата**	**№№ заданий для проверки, условия проведения**
1	**2**	**3**
уметь: - рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях;	- демонстрация навыков по подсчету нагрузок производственных объектов, определению потерь электроэнергии в воздушных, кабельных линиях, трансформаторах	лабораторная работа №3 (МДК 02.01) практические занятия №№ 1,2,3,5,23 (МДК 02.02) самостоятельные работы №№ 2,6,7 курсовое проектирование (разделы 2,3,4,16) контрольные работы №№ 2,3 (МДК 02.01), 1,7 (МДК 02.02)
- рассчитывать	- демонстрация навыков по	лабораторная работа №4 (МДК 02.02)

разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства	выбору проводов и проверке их на потери напряжения, мощности и энергии при проектировании воздушных и кабельных линий; - демонстрация навыков по расчету токов короткого замыкания в сетях напряжением до 1кВ и выше 1 кВ; - демонстрация навыков по расчету заземляющих устройств трансформаторных подстанций	практические занятия №№ 1,2 (МДК 02.01), 6-15,21,22 (МДК 02.02) самостоятельные работы №№ 7,8,9 курсовое проектирование (разделы 5-10) контрольные работы №№ 1,3 (МДК 02.01), 2,3,4,5,7 (МДК 02.02)
- безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте	- точное выполнение правил эксплуатации оборудования и инструмента, безопасных приемов ведения работ, в том числе и на высоте, в соответствии с требованиями ПТЭ и ПОТ РМ	лабораторные работы №6-11 (МДК 02.01), 8,9,10,14,15 (МДК 02.02) самостоятельные работы №№ 5,11 контрольные работы №№ 4,5 (МДК 02.01), 7 (МДК 02.02)
знать: - сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии	- демонстрация представлений о способах получения электроэнергии на электростанциях, трансформировании и передаче ее на большие расстояния	лабораторные работы №1-5 (МДК 02.01), 10,11,16 (МДК 02.02) практические занятия №№ 24,25,26 (МДК 02.02) самостоятельные работы №№ 1-11 курсовое проектирование (разделы 14,15) контрольные работы №№ 1,2,3 (МДК 02.01), 6,7 (МДК 02.02)
- технические характеристики проводов, кабелей и методику их выбора для внутренних проводок и кабельных линий	- соответствие расчета и выбора проводов и кабелей заданным условиям и требованиям ПУЭ	лабораторная работа №12 (МДК 02.02) практические занятия №№ 1,2,4,5 (МДК 02.01), 4 (МДК 02.02) самостоятельные работы №№ 2,7 контрольные работы №№ 1,2,3 (МДК 02.01), 3,7 (МДК 02.02)
- методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий	- соответствие расчета и выбора схем типовых подстанций, схем защит ВЛ заданным условиям и требованиям ПУЭ	лабораторные работы №4,5,10,11 (МДК 02.01), 1-7,13 (МДК 02.02) практические занятия №№ 3 (МДК 02.01), 16-20 (МДК 02.02) самостоятельные работы №№ 3,4,8,9,10 курсовое проектирование (разделы 11,12,13) контрольные работы №№ 1,3,5 (МДК 02.01), 3,4,7 (МДК 02.02)
- правила утилизации	- точное выполнение правил	лабораторные работы №8,15 (МДК

и ликвидации отходов электрического хозяйства	утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства в соответствии с требованиями ПТЭ и ПОТ РМ	02.02) самостоятельные работы №№ 5,11 контрольная работа № 7 (МДК 02.02)

Текущий контроль осуществляется преподавателем, ведущим раздел (тему) ПМ или мастером производственного обучения при проведении учебной практики. Текущий контроль проводится в форме опроса (устно) или выполнения тестового и расчётного задания (письменно) и его защиты; на ЛПЗ и практике в форме защиты выполненной работы.

Промежуточная аттестация по итогам освоения программы профессионального модуля проводится в форме экзамена (квалификационного).

2 КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Не предусмотрен

3 КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

3.1. Задания для оценки освоения умений и усвоения знаний **МДК 02.01. Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций**

Тема 1.1 Общие сведения о производстве электрической энергии

Проверяемые результаты обучения: знание сведений о производстве, передаче и распределении электрической энергии.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.2 – 2.3

Устный опрос:

1. Особенности технологического процесса производства и потребления электроэнергии.
2. Особенности сельского электроснабжения
3. Процесс производства электроэнергии на тепловых электростанциях
4. Процесс производства электроэнергии на атомных электростанциях
5. Процесс производства электроэнергии на гидроэлектростанциях
6. Использование возобновляемых источников электроэнергии
7. Нормы качества электрической энергии
8. Номинальные параметры схем электроснабжения
9. Процесс передачи электрической энергии с минимальными потерями
10. Распределение электрической энергии в сельскохозяйственных организациях

Тема 1.2 Изолированные провода и кабели. Внутренняя электропроводка

Проверяемые результаты обучения: знание технических характеристик проводов, кабелей и методику их выбора для внутренних проводок

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.2 – 2.3

Вопросы к зачету по практическому занятию №1 *Выбор предохранителей для защиты потребителей, проводов и кабелей*

1. Где в электроустановках устанавливают предохранители?
2. Чему равна продолжительность перегорания плавкой вставки?
3. Условия выбора изолированных проводов в нормальных, взрывоопасных помещениях при защите сетей предохранителями
4. Условия выбора кабеля при защите сетей предохранителями
5. Расшифровать марки проводов и кабелей: АПР; ПВ; АПРТО; ШР; ААБ 3 х 25; АСБ; СБ;АБ.

Вопросы к зачету по практическому занятию №2 *Выбор автоматических выключателей для защиты потребителей, проводов и кабелей*
1. Где в электроустановках устанавливаются автоматические выключатели?
2. Условия выбора проводов во взрывоопасных помещениях, в нормальных помещениях при защите сетей автоматическими выключателями с тепловым и электромагнитным расцепителями
3. Условия выбора кабеля при защите сетей автоматическими выключателями
4. Расшифровать марки проводов и кабелей: ПР; АППВ; ПРТ; АПВ; АШР; АКВРГ; КВРГ

Вопросы к зачету по практическому занятию №3 *Составление плана внутренней проводки*
1. Что такое начало внутренней электропроводки?
2. Как делается ввод в здание?
3. Классификация помещений?
4. Способы соединения и крепления проводов?
5. Установочные изделия и крепежная арматура?
6. На каком расстоянии от пола прокладываются провода и грунт в нормальных помещениях, с повышенной опасностью?
7. Каково расстояние от проводов до стены или потолка?
8. На каком расстоянии от пола и где устанавливают выключатель? (сети освещения, розетки, групповые щитки).
9. Правила крепления открытой, скрытой и тросовой проводки?
10. Правила выполнения электропроводок по системе 380/220 В с заземленной нейтралью?
Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Тема 1.3 Неизолированные провода. Самонесущие изолированные провода. Устройство воздушных линий

Проверяемые результаты обучения: знание технических характеристик неизолированных и самонесущих изолированные проводов, особенности применения их для воздушных линий
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.2 – 2.3

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№1 Устройство воздушных линий**
1. Какие режимы работы нейтрали применяют в сельском электроснабжении?
2.Конструкция самонесущих изолированных проводов
3. Что такое габарит линии?
4. Что такое стрела провеса?
5. Что такое длина пролета?
6. Какие типы опор вы знаете?
7. Что такое стойка, траверса, пасынок, раскос, распорка, ригель?
8. Из каких материалов изготавливают изоляторы?
9. Какие детали используют для крепления изоляторов?
10. Какая арматура применяется для ВЛИ?
11. Каковы достоинства ВЛИ по сравнению с ВЛ?
12. Минимально допустимые сечения изолированных проводов?
13. Как располагаются провода на опоре?
14. Каковы габариты пересечений и сближений от проводов ВЛИ? ВЛ?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета, обучающийся активно участвовал в выполнении задания работы

Тема 1.4 Устройство кабельных линий

Проверяемые результаты обучения: знание устройства кабельных линий, особенности их

применения
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.2 – 2.3

Контрольная работа №1
Тема 1.2 Изолированные провода и кабели. Внутренняя электропроводка
Тема 1.3 Неизолированные провода. Самонесущие изолированные провода. Устройство воздушных линий. Тема 1.4 Устройство кабельных линий

Вариант 1

Уровень А Выберете один правильный ответ:

1. Расположите материалы в порядке возрастания проводимости
а) алюминий, медь, сталь
б) медь, алюминий, сталь
в) сталь, алюминий, медь
г) сталь, медь, алюминий
2. Укажите марку провода, соответствующую описанию: два одножильных алюминиевых провода в найритовой изоляции сечением 4 мм^2 на напряжение 380В
а) 2АПН 2х4 – 380
б) 2АПН 1х4 – 380
в) АПН 2х4 – 380
г) АПВ 2х4 – 380
3. Кабели, предназначенные для передачи и распределения электрической энергии в осветительных и силовых электроустановках, называют …
а) контрольными
б) кабелями управления
в) силовыми
г) кабелями связи
4. К каким помещениям относят комбикормовые заводы, молотильные сараи, заводы по приготовлению витаминной муки?
а) пыльные
б) взрывоопасные
в) сухие
г) жаркие
5. Соединение жил кабеля путем местного вдавливания или комбинированного обжатия называется
а) пайкой
б) сваркой
в) разборным соединением
г) опрессовкой
6. Проверка на несрабатывание электромагнитного расцепителя характерна для…
а) осветительных установок
б) электродвигателей
в) нагревательных установок
г) нет такой проверки
7. Опоры с односторонним тяжением
а) промежуточные
б) угловые
в) ответвительные
г) концевые
8. Габарит ВЛ – 0,38 кВ в населенной местности составляет
а) 6 м
б) 5 м

в) 7 м
г) не нормируется
9. Укажите марку провода со следующими характеристиками: самонесущий изолированный провод без несущего троса, в котором все четыре провода равного сечения
а) СИП1
б) СИП2
в) СИП2А
г) СИП4
10. Закрытое и заглубленное в грунт или пол непроходное сооружение, предназначенное для размещения в нем кабеля, осмотр и ремонт которого можно производить лишь при снятом перекрытии, называют
а) кабельным каналом
б) кабельным коллектором
в) кабельной муфтой
г) кабельной эстакадой

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

Выбрать предохранитель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 5,5кВт; коэффициент мощности 0,86; КПД 85,5%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В.

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Произвести сравнительный анализ воздушных и кабельных линий.

Вариант 2

Уровень А Выберете один правильный ответ

1. Расположите материалы в порядке возрастания электрического сопротивления
а) медь, алюминий, сталь
б) алюминий, медь, сталь
в) медь, сталь, алюминий
г) алюминий, сталь, медь
2. Укажите марку провода, соответствующую описанию: провод алюминиевый плоский двухжильный с поливинилхлоридной изоляцией сечением 3 мм^2 на напряжение 380В
а) АППН 2х3 – 380
б) АППВ 2х3 – 380
в) 2АПВ 1х3 – 380
г) ППВ 1х3 – 380
3. Кабели, предназначенные для питания электротехнических устройств сигналами низкого напряжения, называют …
а) силовыми
б) контрольными
в) кабелями связи
г) кабелями управления
4. К каким помещениям относят коровники, свинарники, телятники при хранении грубых кормов (выбрать неправильный ответ)
а) с химически агрессивной средой
б) пожароопасные
в) взрывоопасные
г) сырые
5. Какой способ соединения не применяется для медных жил проводов?
а) опрессовка
б) электросварка
в) термитная сварка

г) газовая сварка
6. Какое условие выбора характерно только для защитного аппарата на вводе?
а) по номинальному напряжению
б) по номинальному току
в) по селективности
г) по силе предельно отключаемого тока
7. Самый распространенный вид опор
а) промежуточные
б) угловые
в) анкерные
г) концевые
8. Габарит ВЛ – 10 кВ в ненаселенной местности составляет
а) 7 м
б) 6 м
в) 50 … 100 м
г) не нормируется
9. Укажите марку провода со следующими характеристиками: провод самонесущий с алюминиевыми фазными токопроводящими жилами с изоляцией из светостабилизированного сшитого полиэтилена с несущей жилой из алюминиевого сплава, изолированной светостабилизированным сшитым полиэтиленом
а) СИП1
б) СИП2
в) СИП2А
г) СИП4
10. Надземное или наземное открытое горизонтальное или наклонное протяженное кабельное сооружение называется
а) кабельной муфтой
б) кабельной эстакадой
в) кабельным каналом
г) кабельной галереей

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

Выбрать автоматический выключатель и медный провод для осветительной сети со следующими параметрами: номинальная мощность 20 кВт, номинальное напряжение 380В.

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Произвести сравнительный анализ ВЛ и ВЛИ.

Вариант 3

Уровень А Выберете один правильный ответ:

1. Расположите материалы в порядке возрастания химической активности
а) медь, алюминий, сталь
б) алюминий, медь, сталь
в) сталь, алюминий, медь
г) сталь, медь, алюминий
2. Укажите марку провода, соответствующую описанию: провод медный с резиновой изоляцией трехжильный сечением 2 мм^2 на напряжение 380В
а) АПР 1х2 – 380
б) ПР 3х2 – 380
в) 3ПР 1х2 – 380
г) ПВ 2х2 – 380
3. Кабели, предназначенные для передачи сигналов высокой и низкой частоты, называют …
а) силовыми
б) контрольными

в) кабелями связи
г) кабелями управления
4. К каким помещениям относят кормоприготовительные для сухих концентрированных кормов, хлебопекарни, зернохранилища, мельницы?
а) пожароопасные
б) жаркие
в) пыльные
г) сухие
5. Для какого соединения жил проводов характерно наличие муфеля и кокиля?
а) опрессовка
б) термитная сварка
в) контактная сварка
г) пайка
6. Для защиты нагревательных элементов от перегрузок применяют …
а) предохранители
б) автоматические выключатели
в) тепловые реле
г) нет необходимости в такой защите
7. Опоры с проскальзывающим креплением проводов к изоляторам
а) промежуточные
б) анкерные
в) концевые
г) угловые
8. Габарит ВЛ – 10 кВ в населенной местности составляет
а) 6 м
б) 7 м
в) 50 … 100 м
г) не нормируется
9. Укажите марку провода со следующими характеристиками: провод самонесущий с алюминиевыми фазными токопроводящими жилами с изоляцией из светостабилизированного сшитого полиэтилена, нулевой несущей неизолированной жилой из алюминиевого сплава
а) СИП1
б) СИП1А
в) СИП2
г) СИП4
10. Сооружение с трубами для прокладки в них кабелей с относящимися к нему колодцами называют
а) кабельным блоком
б) кабельной эстакадой
в) кабельной галереей
г) кабельной муфтой

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

Выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 3,0кВт; коэффициент мощности 0,83; КПД 82%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В.

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Произвести сравнительный анализ предохранителей и автоматических выключателей для защиты электродвигателей, нагревательных элементов и линий освещения.

Вариант 4

Уровень А Выберете один правильный ответ

1. Расположите материалы в порядке возрастания механической прочности
а) медь, алюминий, сталь
б) алюминий, медь, сталь
в) сталь, алюминий, медь
г) алюминий, сталь, медь
2. Укажите марку провода, соответствующую описанию: провод медный плоский с поливинилхлоридной изоляцией двухжильный сечением 1,5 мм^2 на напряжение 380В
а) АППВ 2х1,5 – 380
б) ППВ 2х1,5 – 380
в) ППР 2х1,5 – 380
г) ПВ 2х1,5 – 380
3. Экранированные медные кабели, применяемые в системах автоматики, называют …
а) силовыми
б) контрольными
в) кабелями связи
г) кабелями управления
4. К каким помещениям относят общественные кухни, доильные залы, молочные, коровники
а) сырые
б) особо сырые
в) помещения с химически агрессивной средой
г) пожароопасные
5. Вид соединения жил проводов при помощи расплавленного промежуточного металла или сплава
а) термитная сварка
б) контактная сварка
в) пайка
г) опрессовка
6. Какое устройство нецелесообразно применять для защиты асинхронных короткозамкнутых двигателей от перегрузки
а) магнитный пускатель
б) предохранитель
в) тепловое реле
г) автоматический выключатель
7. Опоры с трехсторонним тяжением
а) промежуточные
б) угловые
в) ответвительные
г) концевые
8. Длина пролета ВЛ – 0,38 кВ в населенной местности составляет
а) 50 … 100 м
б) 6 м
в) не нормируется
г) 30 … 50 м
9. Укажите марку провода со следующими характеристиками: провод самонесущий с алюминиевыми фазными токопроводящими жилами с изоляцией из светостабилизированного термопластичного полиэтилена с нулевой несущей жилой из алюминиевого сплава, изолированной светостабилизированным термопластичным полиэтиленом
а) СИП1
б) СИП1А
в) СИП2
г) СИП4

10. Закрытое подземное сооружение с расположенными в нем опорными конструкциями для размещения в них кабелей и кабельных муфт со свободным проходом называется
а) кабельным блоком
б) кабельным туннелем
в) кабельным каналом
г) кабельной галереей

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

Выбрать автоматический выключатель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 11 кВт; коэффициент мощности 0,87; КПД 87,5%; кратность пускового тока 7,5; номинальное напряжение 380В.

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Объясните, в чем заключается требование селективности при выборе защитных аппаратов на вводе группового щита.

Вариант 5

Уровень А Выберете один правильный ответ

1. Расположите материалы в порядке возрастания допустимой токовой нагрузки (при одинаковой площади поперечного сечения)
а) алюминий, сталь, медь
б) медь, алюминий, сталь
в) сталь, алюминий, медь
г) сталь, медь, алюминий
2. Укажите марку провода, соответствующую описанию: провод алюминиевый с резиновой изоляцией двухжильный сечением 2,5 мм^2 на напряжение 380В
а) ППВ 2х1,5 – 380
б) АПВ 2х2,5 – 380
в) АПВ 2,5х2 – 380
г) АПР 2х2,5 – 380
3.Кабели, применяемые при строительстве подземных кабельных линий, называют …
а) силовыми
б) контрольными
в) кабелями связи
г) кабелями управления
4. К каким помещениям относят общественные жилые помещения, общежития, конторы, клубы?
а) сухие
б) пыльные
в) пожароопасные
г) влажные
5. Какой способ соединения жил проводов и кабелей требует специальных охладителей в виде круга или сектора?
а) опрессовка
б) газовая сварка
в) термитная сварка
г) контактная сварка
6. Одноразовый защитный аппарат с токозависимой характеристикой называется
а) тепловой расцепитель
б) предохранитель
в) электромагнитный расцепитель
г) автоматический выключатель
7. Опоры для смены порядка расположения фаз

а) промежуточные
б) концевые
в) транспозиционные
г) угловые
8. Длина пролета ВЛ – 10 кВ в ненаселенной местности составляет
а) 7 м
б) 50 … 100 м
в) 30 … 50 м
г) не нормируется
9. Укажите марку провода со следующими характеристиками: провод самонесущий с алюминиевыми фазными токопроводящими жилами с изоляцией из светостабилизированного термопластичного полиэтилена с нулевой несущей неизолированной жилой
а) СИП1
б) СИП1А
в) СИП2
г) СИП4
10. Подземное сооружение, предназначенное для общего размещения кабельных линий, теплопроводов и водопроводов называется
а) кабельным туннелем
б) кабельной эстакадой
в) кабельным блоком
г) коллектором

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

Выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для водонагревателя со следующими данными: номинальная мощность 12 кВт, номинальное напряжение 380В.

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Произвести сравнительный анализ проводов следующих марок: А, АС и СИП.

Ключи к ответам

Вариант 1
А: 1в, 2б, 3в, 4а, 5г, 6б, 7г, 8а, 9г, 10а.
Вариант 2
А: 1а, 2б, 3б, 4б, 5г, 6в, 7а, 8б, 9в, 10б.
Вариант 3
А: 1а, 2б, 3в, 4а, 5б, 6г, 7а, 8б, 9в, 10а.
Вариант 4
А: 1б, 2в, 3г, 4а, 5в, 6б, 7в, 8г, 9б, 10б.
Вариант 5
А: 1в, 2г, 3а, 4а, 5в, 6б, 7в, 8б, 9а, 10г.

Тема 1.5 Высоковольтная аппаратура и токоведущие части распределительных устройств

Проверяемые результаты обучения: знание технических характеристик высоковольтной аппаратуры, приводов к ней и токоведущих частей распределительных устройств, методики выбора и проверки шин прямоугольного и круглого сечения

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.2 – 2.3

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№2 Исследование устройства высоковольтной аппаратуры и приводов к ней**

1. Расшифровать марки: РВ-10; ВН-16; ВМП-10; РЛНД(3)-10, приводов: ПЭ-11; ПРН-10; ППВ; ПР-10.

2. Назначение масляных выключателей, выключателей нагрузки, разъединителей.
3. Принцип работы выключателя нагрузки, масляного выключателя.
4. Принцип гашения дуги в масляном выключателе, выключателе нагрузки.
5. Условия выбора разъединителей и выключателей.
6. Что такое термическая и электродинамическая устойчивость оборудования?
7. Чем отличается разъединитель марки РВ-10 от РЛНД(3)-10?
8. Виды блокировок безопасности при работе масляных выключателей и разъединителей.
9. Что представляет из себя привод к коммутационной аппаратуре (ПР-10) и как он работает?
10. На какой высоте крепятся ручные приводы?
11. Принцип работы привода косвенного действия.

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета, обучающийся активно участвовал в выполнении задания работы

Вопросы к зачету по практическому занятию №4 *Выбор сборных шин прямоугольного сечения*
1. В каких электроустановках применяются шины прямоугольного сечения?
2. Что такое термическая стойкость?
3. Что такое электродинамическая стойкость?

Вопросы к зачету по практическому занятию №5 *Выбор сборных шин круглого сечения*
1. В каких электроустановках применяются шины круглого сечения?
2. Что такое термическая стойкость?
3. Что такое электродинамическая стойкость?
4. Что такое «корона» и к чему она приводит?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Тема 1.6 Контрольно – измерительные приборы и измерительные трансформаторы

Проверяемые результаты обучения: знание технических характеристик контрольно – измерительных приборов и измерительных трансформаторов
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.2 – 2.3

Вопросы к зачету по лабораторной работе №3 **Подключение приборов измерения электрической нагрузки через измерительный трансформатор и определение расхода электрической энергии**
1. Что называется вторичной нагрузкой трансформаторов тока и напряжения?
2. Почему вторичную обмотку трансформатора тока закорачивают, когда приборы снимают в ремонт?
3. Почему у трансформатора тока делают две вторичные обмотки?
4. Что такое контроль состояния изоляции, в каких условиях и для чего он применяется?
5. Почему трансформаторы напряжения марки НТМИ-10 делают пятистержневыми?
6. Расшифровать марки измерительных трансформаторов: ТК-10; ТПЛ-10; ТФНД-110; ЗНОМ-35; НТМИ-10; НКФ-110.

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета, обучающийся активно участвовал в выполнении задания работы

Контрольная работа №2
Тема 1.5 Высоковольтная аппаратура и токоведущие части распределительных устройств
Тема 1.6 Контрольно – измерительные приборы и измерительные трансформаторы

Вариант 1

Уровень А Выберете один правильный ответ:

1. Электрический аппарат для включения и отключения электрической цепи без тока, имеющий видимый разрыв для безопасности, называется

а) отделитель

б) короткозамыкатель

в) разъединитель

г) выключатель нагрузки

2. Выберете коммутационный аппарат, где не предусмотрено устройство для гашения электрической дуги

а) ВК – 10

б) РЛНД – 10

в) ВВТЭ – 10

г) ВН – 16

3. Что обозначает буква Д в марке разъединителя РЛНДЗ – 10/200?

а) двухфазный

б) длинный

в) двойной

г) двухколонковый

4. Какую проверку проходят и гибкие, и жесткие шины после выбора?

а) на термическую стойкость

б) на динамическую стойкость

в) на термическую и динамическую стойкость

г) на условие образования «короны»

5. Чему равна допустимая температура нагрева неизолированной алюминиевой шины в нормальном режиме?

а) 200^0C

б) 120^0C

в) 25^0C

г) 70^0C

6. Трансформаторы тока для подключения дифференциальной защиты должны иметь в обозначении класса точности символ

а) 1

б) 3 или 10

в) Д

г) ДЗ

7. Трансформаторы тока на первичные токи 600 А и более обычно выполняют

а) одновитковыми

б) многовитковыми

в) с фарфоровой изоляцией

г) каскадными

8. Какой трансформатор имеет во вторичной обмотке всегда витков больше, чем в первичной?

а) любой

б) силовой

в) измерительный трансформатор напряжения

г) измерительный трансформатор тока

9. Способность выдерживать трехфазный ток короткого замыкания в течение определенного времени не расплавляясь называется

а) электродинамической стойкостью

б) термической стойкостью

в) оборудование не выдерживает токов кз

г) тепловой стойкостью

10. Для чего некоторые измерительные трансформаторы тока делают каскадными?
а) для облегчения изоляции распределенной обмотки
б) для повышения класса точности
в) для удобства изготовления
г) для удобства монтажа

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

Оцените динамическую стойкость шины АТ – 25 х 3 при протекании по ней ударного тока 7кА. Номинальное напряжение установки 0,4 кВ.

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Приведите сравнительную характеристику аппаратов РЛНД – 10 и РВ – 10.

Вариант 2

Уровень А Выберете один правильный ответ

1. Коммутационный аппарат, предназначенный для создания искусственного короткого замыкания, называется …
а) короткозамыкатель
б) отделитель
в) разъединитель
г) выключатель
2. Выберете выключатель, в котором гашение дуги происходит в камере с твердым газогенерирующим веществом
а) ВК – 10
б) РЛНД – 10
в) ВВТЭ – 10
г) ВН – 16
3. Что обозначают буквы в марке ПП67?
а) привод подъемный
б) привод пружинный
в) привод пневматический
г) привод педальный
4. Какой проверке не подвергаются гибкие шины в установках сельского электроснабжения?
а) на термическую стойкость
б) на термическую и динамическую стойкость
в) на динамическую стойкость
г) на условие образования «короны»
5. Чему равна допустимая температура нагрева неизолированной алюминиевой шины в режиме короткого замыкания?
а) 200^0С
б) 120^0С
в) 25^0С
г) 70^0С
6. Какой класс точности должны иметь измерительные трансформаторы тока для подключения релейной защиты?
а) 0,2
б) 0,5
в) 1,0
г) 3 или 10
7. Трансформаторы тока на первичные токи до 600 А обычно выполняют
а) одновитковыми
б) многовитковыми
в) с фарфоровой изоляцией
г) каскадными

8. В каком режиме работает измерительный трансформатор напряжения?
а) близком к холостому ходу
б) близком к короткому замыканию
в) в нормальном
г) в любом
9. Способность оборудования не разрушаться под воздействием токов короткого замыкания называется
а) термической стойкостью
б) механической прочностью
в) электродинамической стойкостью
г) механической стойкостью
10. К чему приведет превышение мощности приборов, подключенных ко вторичной обмотке ИТН, по сравнению с номинальной вторичной нагрузкой?
а) к выходу из строя приборов
б) к выходу измерительного трансформатора
в) все приборы «зашкалит»
г) погрешность измерения окажется выше класса точности измерительного трансформатора

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

Оцените динамическую стойкость шины АТ – 60 х 6 при протекании по ней ударного тока 6кА. Номинальное напряжение установки 10 кВ.

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Приведите сравнительную характеристику аппаратов КЗ – 35 и КЗ – 110.

Вариант 3

Уровень А Выберете один правильный ответ

1. Коммутационный аппарат, отключающий обесточенную цепь или ток намагничивания трансформатора, называется …
а) короткозамыкатель
б) отделитель
в) разъединитель
г) выключатель
2. Выберете выключатель, в котором при размыкании контактов ток взаимодействует с радиальным магнитным полем, в результате чего дуга перемещается по кольцевым электродам в специальной среде
а) ВК – 10
б) РЛНД – 10
в) ВВТЭ – 10
г) ВНЭ – III – 110
3. Что обозначают буквы в марке ПЭ11?
а) привод электромагнитный
б) привод электрический
в) привод электродвигательный
г) привод электронный
4. Какой проверке не подвергаются шины прямоугольного сечения?
а) на термическую стойкость
б) на динамическую стойкость
в) на термическую и динамическую стойкость
г) на условие образования «короны»
5. Чему равно допустимое механическое напряжение алюминиевой шины?
а) 200 МПа
б) 70 Па
в) 70 МПа

г) 25 МПа
6. Какой класс точности должны иметь измерительные трансформаторы тока для подключения технических измерительных приборов?
а) 0,2
б) 0,5
в) 1,0
г) 3 или 10
7. Для наружной установки измерительные трансформаторы обычно выполняют
а) одновитковыми
б) с литой изоляцией
в) многовитковыми
г) с фарфоровой изоляцией
8. В каком режиме работает измерительный трансформатор тока?
а) близком к короткому замыканию
б) близком к холостому ходу
в) в нормальном
г) в любом
9. С какой целью заземляют вторичную обмотку измерительного трансформатора?
а) для создания рабочего режима
б) в целях электробезопасности
в) для снятия приборов в ремонт
г) никогда этого не делают
10. Как определить количество израсходованной электроэнергии при включении счетчика через измерительный трансформатор тока?
а) $(W_K - W_H) \big/ K_{TT}$
б) $W_K - W_H$
в) $(W_K - W_H) \cdot K_{TT}$
г) $W \cdot K_{TT}$

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

Оцените динамическую стойкость шины АТ – 100 х 8 при протекании по ней ударного тока 6кА. Номинальное напряжение установки 10 кВ.

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Приведите сравнительную характеристику аппаратов РДЗ – 110 и ОД – 110.

Вариант 4

Уровень А Выберете один правильный ответ

1. Коммутационный аппарат, предназначенный для включения и отключения тока в нормальном и аварийном режиме, называется …
а) короткозамыкатель
б) отделитель
в) разъединитель
г) выключатель
2. Выберете выключатель, в котором создается радиальное электродинамическое усилие, действующее на дугу и заставляющее перемещаться ее через зазоры на дугогасящие контакты, где при переходе тока через нуль, дуга гаснет
а) ВК – 10
б) РЛНД – 10
в) ВВТЭ – 10
г) ВН – 16
3. Что обозначают буквы в марке ВК – 10?

а) выключатель колонковый
б) воздушный колонковый
в) воздушный короткозамыкатель
г) вакуумный колонковый
4. Выбор сборных гибких шин производится
а) по нагреву
б) по экономической плотности тока
в) по допустимой температуре
г) по условию образования «короны»
5. Чему равна расчетная температура окружающей среды при проверке алюминиевой шины на термическую устойчивость?
а) 25^0С
б) 70^0С
в) 10^0С
г) -30^0С
6. Какой класс точности должны иметь измерительные трансформаторы тока для подключения приборов коммерческого учета электроэнергии?
а) 0,2
б) 0,5
в) 1,0
г) 3 или 10
7. Магнитопровод и обмотки трансформатора тока ТПЛ – 10Р изолированы
а) маслом
б) воздухом
в) компаундом
г) фарфором
8. Как включается первичная обмотка измерительного трансформатора напряжения в цепь; приборы во вторичную обмотку?
а) последовательно; параллельно
б) параллельно; параллельно
в) параллельно; последовательно
г) последовательно; последовательно
9. С какой целью некоторые измерительные трансформаторы имеют две вторичные обмотки?
а) одну для коммерческого учета, другую для прочих измерений
б) для разделения цепей защит и измерений
в) никогда так не делают
г) для получения разных классов точности
10. Чему равен номинальный ток вторичной обмотки измерительного трансформатора тока?
а) 1А
б) 5А
в) 1А или 5А
г) зависит от количества подключенных приборов

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

Оцените динамическую стойкость шины АТ – 30 х 4 при протекании по ней ударного тока 5кА. Номинальное напряжение установки 10 кВ.

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Приведите сравнительную характеристику аппаратов РВ – 10 и ВН – 16.

Вариант 5

Уровень А Выберете один правильный ответ

1. Коммутационный аппарат, имеющий возможность гашения электрической дуги, называется …

а) разъединитель
б) отделитель
в) короткозамыкатель
г) выключатель
2. Выберете выключатель, где гашение дуги потоком газомасляной смеси, образующейся в результате интенсивного разложения трансформаторного масла под действием высокой температуры
а) ВК – 10
б) РЛНД – 10
в) ВВТЭ – 10
г) ВН – 16
3. Что обозначают цифры в марке РЛНД – 10/200?
а) трехфазный с $U_H = 10 кВ \quad I_H = 200 А$
б) $U_H = 10 кВ \quad I_H = 200 А$
в) $U_H = 10 В \quad I_H = 200 А$
г) $U_H = 200 кВ \quad I_H = 10 А$
4. Выбор сборных жестких шин прямоугольного сечения производится
а) по допустимой температуре
б) по нагреву
в) по экономической плотности тока
г) по термической стойкости
5. Какие шины чаще всего применяются в РУ – 10кВ и РУ – 0,38кВ?
а) марки АС
б) марки А
в) марки М
г) марки АТ
6. Какой класс точности должны иметь измерительные трансформаторы тока для подключения лабораторных приборов?
а) 0,2
б) 0,5
в) 1,0
г) 3 или 10
7. У какого трансформатора тока конструкция обмоток напоминает два звена цепи?
а) ТПОЛ – 10
б) ТФЗМ – 110
в) ТПЛ – 10
г) ТШВ – 115
8. Как включается первичная обмотка измерительного трансформатора тока в цепь; приборы во вторичную обмотку?
а) последовательно; параллельно
б) параллельно; параллельно
в) последовательно; последовательно
г) параллельно; последовательно
9. Какой параметр не относят к техническим данным измерительного трансформатора тока?
а) сопротивление вторичной обмотки
б) коэффициент трансформации
в) класс точности
г) номинальную мощность
10. Чему равно номинальное напряжение вторичной обмотки измерительного трансформатора напряжения?
а) 100В или 100/√3В

б) зависит от коэффициента трансформации
в) 100В
г) зависит от количества подключенных приборов

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

Оцените динамическую стойкость шины АТ – 15 х 3 при протекании по ней ударного тока 3кА. Номинальное напряжение установки 0,4 кВ.

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Приведите сравнительную характеристику аппаратов ВК – 10 и РЛНД – 10.

Ключи к ответам:

Вариант 1
А: 1в, 2б, 3г, 4а, 5г, 6в, 7а, 8г, 9б, 10а.
Вариант 2
А: 1а, 2г, 3б, 4в, 5а, 6г, 7б, 8а, 9в, 10г.
Вариант 3
А: 1б, 2г, 3а, 4г, 5в, 6в, 7г, 8а, 9б, 10в.
Вариант 4
А: 1г, 2в, 3а, 4б, 5а, 6б, 7в, 8б, 9б, 10в.
Вариант 5
А: 1г, 2а, 3б, 4б, 5г, 6а, 7б, 8в, 9г, 10а.

Тема 1.7 Сельские трансформаторные подстанции

Проверяемые результаты обучения: знание конструктивного устройства районных и потребительских трансформаторных подстанций
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.2 – 2.3

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№4 Исследование конструктивного устройства трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ**

1.Что такое потребительская подстанция, тупиковая подстанция, проходная подстанция?
2.Почему ВЛ-0,4кВ называют линиями с глухозаземлённой нейтралью?
3.Как монтируют подстанции мощностью 100 кВА; 400 кВА?
4.Назначение разъединителя на подстанции 10/0,4кВ.
5.Назначение высоковольтных предохранителей ПК-10?
6.Назначение разрядников РВО-10; РВН-0,5?
7.Назначение рубильника на вводе 0,4кВ?
8.Назначение трансформатора тока?
9.Как определить фактическое потребление электрической энергии, если имеются показания счётчика, W_a=100кВт.час, включенного через трансформатор тока ТК-20 с $I_{1ном}$=250А?
10.Назначение автоматов QF1-QF3.
11.При какой освещённости срабатывает схема фотореле?
12.При какой освещенности схема фотореле отключается?
13.Основное назначение конденсатора С в схеме?
14.Что является чувствительным элементом, реагирующим на изменение освещенности, на каком принципе он работает?
15.Почему фоторезистор не устанавливают со стороны подстанции, выходящей на проезжую часть дороги?
16.Чем защищается линия уличного освещения от коротких замыканий?
17.Назначение переключателя SA2.
18.Назначение резисторов R1-R3.
19.Назначение лампы EL?
20.Назначение штепсельной розетки X?

21.Какая блокировка предусмотрена на подстанции, предотвращающая отключение рубильника под нагрузкой?
22.Порядок отключения подстанции.
23.Какая блокировка предусмотрена, не допускающая открывания двери вводного устройства высокого напряжения, при отключенных заземляющих ножах разъединителя?
Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета, обучающийся активно участвовал в выполнении задания работы

Контрольная работа №3

Вариант 1

Уровень А Выберете один правильный ответ:

1. Укажите марку провода, соответствующую описанию: два одножильных алюминиевых провода в найритовой изоляции сечением 4 мм^2 на напряжение 380В
а) 2АПН 2х4 – 380
б) 2АПН 1х4 – 380
в) АПН 2х4 – 380
г) АПВ 2х4 – 380
2. Соединение жил кабеля путем местного вдавливания или комбинированного обжатия называется
а) пайкой
б) сваркой
в) разборным соединением
г) опрессовкой
3. Опоры с односторонним тяжением
а) промежуточные
б) угловые
в) ответвительные
г) концевые
4. Габарит ВЛ – 0,38 кВ в населенной местности составляет
а) 6 м
б) 5 м
в) 7 м
г) не нормируется
5. Электрический аппарат для включения и отключения электрической цепи без тока, имеющий видимый разрыв для безопасности, называется
а) отделитель
б) короткозамыкатель
в) разъединитель
г) выключатель нагрузки
6. Что обозначает буква Д в марке разъединителя РЛНДЗ – 10/200?
а) двухфазный
б) длинный
в) двойной
г) двухколонковый
7. Трансформаторы тока для подключения дифференциальной защиты должны иметь в обозначении класса точности символ
а) 1
б) 3 или 10
в) Д
г) ДЗ
8. Для чего некоторые измерительные трансформаторы тока делают каскадными?

а) для облегчения изоляции распределенной обмотки
б) для повышения класса точности
в) для удобства изготовления
г) для удобства монтажа
9. Подстанции, которые присоединяются к концу линии
а) тупиковые
б) ответвительные
в) проходные
г) узловые
10. Какой аппарат не является частью РУ-10 кВ?
а) предохранители ПК-10
б) силовой трансформатор
в) разъединитель РЛНД-10
г) вентильные разрядники РВО-10
11. Защита силового трансформатора осуществляется
а) только от КЗ ПК-10
б) только от перегрузок ПК-10
в) только от перегрузок тепловым реле КК
г) все ответы правильные
12. Для чего установлен выключатель SQ?
а) для предотвращения отключения рубильника под нагрузкой
б) для ограничения хода панели закрытия РУ-0,38 кВ
в) для предотвращения открытия двери РУ-10 кВ при отключенных заземляющих ножах разъединителя
г) для блокировки между главными и заземляющими ножами разъединителя
13. Какой из автоматических выключателей необходимо выбрать для защиты от перегрузок и КЗ электродвигателя со следующими паспортными данными: $P_н$ = 5,5 кВт, $I_н$ = 11,4А, K_i = 7,0?
а) ВА51Г-25 $I_{на}$ = 25А $I_{нр}$ = 12,5А $I_{уст.эр}$ = 125А
б) ВА51Г-25 $I_{на}$ = 25А $I_{нр}$ = 16А $I_{уст.эр}$ = 160А
в) ВА51Г-25 $I_{на}$ = 25А $I_{нр}$ = 10А $I_{уст.эр}$ = 100А
г) ВА51Г-31 $I_{на}$ = 100А $I_{нр}$ = 16А $I_{уст.эр}$ = 224А

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме
Выбрать предохранитель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 5,5кВт; коэффициент мощности 0,86; КПД 85,5%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В.

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос
Какие преимущества имеют комплектные распределительные устройства?

Вариант 2

Уровень А Выберете один правильный ответ
1.Укажите марку провода, соответствующую описанию: провод алюминиевый плоский двухжильный с поливинилхлоридной изоляцией сечением 3 мм^2 на напряжение 380В
а) АППН 2х3 – 380
б) АППВ 2х3 – 380
в) 2АПВ 1х3 – 380
г) ППВ 1х3 – 380
2. Какой способ соединения не применяется для медных жил проводов?
а) опрессовка

б) электросварка
в) термитная сварка
г) газовая сварка
3. Самый распространенный вид опор
а) промежуточные
б) угловые
в) анкерные
г) концевые
4. Габарит ВЛ – 10 кВ в ненаселенной местности составляет
а) 7 м
б) 6 м
в) 50 … 100 м
г) не нормируется
5. Коммутационный аппарат, предназначенный для создания искусственного короткого замыкания, называется …
а) короткозамыкатель
б) отделитель
в) разъединитель
г) выключатель
6. Что обозначают буквы в марке ПП67?
а) привод подъемный
б) привод пружинный
в) привод пневматический
г) привод педальный
7. Какой класс точности должны иметь измерительные трансформаторы тока для подключения релейной защиты?
а) 0,2
б) 0,5
в) 1,0
г) 3 или 10
8. К чему приведет превышение мощности приборов, подключенных ко вторичной обмотке ИТН, по сравнению с номинальной вторичной нагрузкой?
а) к выходу из строя приборов
б) к выходу измерительного трансформатора
в) все приборы «зашкалит»
г) погрешность измерения окажется выше класса точности измерительного трансформатора
9. Подстанции, которые присоединяются к одной или двум проходящим линиям, соответственно одним или двумя глухими ответвлениями
а) тупиковые
б) ответвительные
в) проходные
г) узловые
10. Какой аппарат служит для создания видимого разрыва?
а) разъединитель
б) вентильный разрядник
в) высоковольтный предохранитель
г) шины
11. Для чего в РУ-0,38 кВ установлены автоматы?
а) для включения ВЛ-0,38 кВ
б) для отключения ВЛ-0,38 кВ
в) для защиты Вл-0,38 кВ
г) все ответы правильные

12. Для включения обогрева счетчика активной энергии предназначен
а) переключатель SA2
б) переключатель SA3
в) переключатель SA1
г) магнитный пускатель КМ
13. Какой из автоматических выключателей необходимо выбрать для защиты от перегрузок и КЗ электродвигателя со следующими паспортными данными: $P_н$ = 18,5 кВт, $I_н$ = 34,9А, K_i = 7,0?
а) ВА51Г-31 $I_{на}$ = 100А $I_{нр}$ = 50А $I_{уст.эр}$ = 700А
б) ВА51Г-31 $I_{на}$ = 100А $I_{нр}$ = 40А $I_{уст.эр}$ = 560А
в) ВА51Г-31 $I_{на}$ = 100А $I_{нр}$ = 31,5А $I_{уст.эр}$ = 441А
г) ВА51Г-31 $I_{на}$ = 100А $I_{нр}$ = 63А $I_{уст.эр}$ = 882А

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме
Выбрать автоматический выключатель и медный провод для осветительной сети со следующими параметрами: номинальная мощность 20 кВт, номинальное напряжение 380В.

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос
В каких случаях целесообразно строить закрытые потребительские подстанции?

Вариант 3

Уровень А Выберете один правильный ответ
1. Укажите марку провода, соответствующую описанию: провод медный с резиновой изоляцией трехжильный сечением 2 мм^2 на напряжение 380В
а) АПР 1х2 – 380
б) ПР 3х2 – 380
в) 3ПР 1х2 – 380
г) ПВ 2х2 – 380
2. Для какого соединения жил проводов характерно наличие муфеля и кокиля?
а) опрессовка
б) термитная сварка
в) контактная сварка
г) пайка
3. Опоры с проскальзывающим креплением проводов к изоляторам
а) промежуточные
б) анкерные
в) концевые
г) угловые
4. Габарит ВЛ – 10 кВ в населенной местности составляет
а) 6 м
б) 7 м
в) 50 … 100 м
г) не нормируется
5. Коммутационный аппарат, отключающий обесточенную цепь или ток намагничивания трансформатора, называется …
а) короткозамыкатель
б) отделитель
в) разъединитель
г) выключатель
6. Что обозначают буквы в марке ПЭ11?
а) привод электромагнитный
б) привод электрический

в) привод электродвигательный
г) привод электронный
7. Какой класс точности должны иметь измерительные трансформаторы тока для подключения технических измерительных приборов?
а) 0,2
б) 0,5
в) 1,0
г) 3 или 10
8. Как определить количество израсходованной электроэнергии при включении счетчика через измерительный трансформатор тока?
а) $(W_K - W_H)/K_{TT}$ б) $W_K - W_H$ в) $(W_K - W_H) \cdot K_{TT}$ г) $W \cdot K_{TT}$
9. Подстанции, включаемые в рассечку линии, т.е. присоединяемые путем захода одной или двух линий с одно- или двухсторонним питанием
а) тупиковые б) ответвительные в) проходные г) узловые
10. Для каких целей устанавливают РВО-10?
а) для создания видимого разрыва
б) для защиты от атмосферных перенапряжений
в) для защиты от перегрузок
г) для защиты от прямых ударов молнии
11. С какой целью установлена группа ТА1…ТА3?
а) для подключения счетчика активной энергии
б) для подключения обмоток токовых реле КА1…КА3
в) для подключения обмотки теплового реле КК
г) все ответы правильные
12. Для подключения фаз при измерении напряжения переносным вольтметром предназначен
а) переключатель SA2
б) переключатель SA3
в) переключатель SA1
г) магнитный пускатель КМ
13. Какой из автоматических выключателей необходимо выбрать для защиты от перегрузок и КЗ электродвигателя со следующими техническими данными: $P_н$ = 30 кВт, $I_н$ = 56,9А, K_i = 7,0?
а) ВА51Г-31 $I_{на}$ = 100А $I_{нр}$ = 50А $I_{уст.эр}$ = 700А
б) ВА51Г-31 $I_{на}$ = 100А $I_{нр}$ = 100А $I_{уст.эр}$ = 1400А
в) ВА51Г-31 $I_{на}$ = 100А $I_{нр}$ = 63А $I_{уст.эр}$ = 882А
г) ВА51Г-31 $I_{на}$ = 100А $I_{нр}$ = 80А $I_{уст.эр}$ = 1120А

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме
Выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 3,0кВт; коэффициент мощности 0,83; КПД 82%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В.

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос
Какие блокировки применяются на КТП – 10/0,4кВ?

Вариант 4

Уровень А Выберете один правильный ответ
1. Укажите марку провода, соответствующую описанию: провод медный плоский с поливинилхлоридной изоляцией двухжильный сечением 1,5 мм^2 на напряжение 380В
а) АППВ 2х1,5 – 380

б) ППВ 2х1,5 – 380
в) ППР 2х1,5 – 380
г) ПВ 2х1,5 – 380
2. Вид соединения жил проводов при помощи расплавленного промежуточного металла или сплава
а) термитная сварка
б) контактная сварка
в) пайка
г) опрессовка
3. Опоры с трехсторонним тяжением
а) промежуточные
б) угловые
в) ответвительные
г) концевые
4. Длина пролета ВЛ – 0,38 кВ в населенной местности составляет
а) 50 … 100 м
б) 6 м
в) не нормируется
г) 30 … 50 м
5. Коммутационный аппарат, предназначенный для включения и отключения тока в нормальном и аварийном режиме, называется …
а) короткозамыкатель
б) отделитель
в) разъединитель
г) выключатель
6. Что обозначают буквы в марке ВК – 10?
а) выключатель колонковый
б) воздушный колонковый
в) воздушный короткозамыкатель
г) вакуумный колонковый
7. Какой класс точности должны иметь измерительные трансформаторы тока для подключения приборов коммерческого учета электроэнергии?
а) 0,2
б) 0,5
в) 1,0
г) 3 или 10
8. Чему равен номинальный ток вторичной обмотки измерительного трансформатора тока?
а) 1А
б) 5А
в) 1А или 5А
г) зависит от количества подключенных приборов
9. Подстанции, получающие питание по двум и более линиям, к сборным шинам высшего напряжения которых присоединена еще одна, или несколько линий питающих подстанции того же напряжения
а) тупиковые
б) ответвительные
в) проходные
г) узловые
10. Для каких целей применяют ПКТ-10?
а) для защиты от КЗ
б) для создания видимого разрыва
в) для защиты от атмосферных перенапряжений

г) для защиты от прямых ударов молнии
11. С какой целью установлена группа ТА4…ТА5?
а) для подключения счетчика активной энергии
б) для подключения обмотки теплового реле КК
в) для подключения обмотки теплового реле КК
г) все ответы правильные
12. Для выбора режима управления уличным освещением предназначен
а) переключатель SA2
б) переключатель SA3
в) переключатель SA1
г) магнитный пускатель КМ
13. Какой из автоматических выключателей необходимо выбрать для защиты от перегрузок и КЗ электродвигателя со следующими паспортными данными: $P_н$ = 2,2 кВт, $I_н$ = 4,98А, K_i = 6,5?
а) ВА51Г-25 $I_{на}$ = 25А $I_{нр}$ = 5,0А $I_{уст.эр}$ = 50А
б) ВА51Г-25 $I_{на}$ = 25А $I_{нр}$ = 8,0А $I_{уст.эр}$ = 80А
в) ВА51Г-25 $I_{на}$ = 25А $I_{нр}$ = 6,3А $I_{уст.эр}$ = 63А
г) ВА51Г-25 $I_{на}$ = 25А $I_{нр}$ = 10А $I_{уст.эр}$ = 100А

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

Выбрать автоматический выключатель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 11 кВт; коэффициент мощности 0,87; КПД 87,5%; кратность пускового тока 7,5; номинальное напряжение 380В.

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Назначение ремонтной перемычки в схеме ОРУ «мостик»

Вариант 5

Уровень А Выберете один правильный ответ

1. Укажите марку провода, соответствующую описанию: провод алюминиевый с резиновой изоляцией двухжильный сечением 2,5 мм^2 на напряжение 380В
а) ППВ 2х1,5 – 380
б) АПВ 2х2,5 – 380
в) АПВ 2,5х2 – 380
г) АПР 2х2,5 – 380
2. Какой способ соединения жил проводов и кабелей требует специальных охладителей в виде круга или сектора?
а) опрессовка
б) газовая сварка
в) термитная сварка
г) контактная сварка
3. Опоры для смены порядка расположения фаз
а) промежуточные
б) концевые
в) транспозиционные
г) угловые
4. Длина пролета ВЛ – 10 кВ в ненаселенной местности составляет
а) 7 м
б) 50 … 100 м
в) 30 … 50 м
г) не нормируется
5. Коммутационный аппарат, имеющий возможность гашения электрической дуги, называется …

а) разъединитель
б) отделитель
в) короткозамыкатель
г) выключатель
6. Что обозначают цифры в марке РЛНД – 10/200?
а) трехфазный с $U_H = 10 кВ \quad I_H = 200 А$
б) $U_H = 10 кВ \quad I_H = 200 А$
в) $U_H = 10 В \quad I_H = 200 А$
г) $U_H = 200 кВ \quad I_H = 10 А$
7. Какой класс точности должны иметь измерительные трансформаторы тока для подключения лабораторных приборов?
а) 0,2
б) 0,5
в) 1,0
г) 3 или 10
8. Чему равно номинальное напряжение вторичной обмотки измерительного трансформатора напряжения?
а) 100В или 100/√3В
б) зависит от коэффициента трансформации
в) 100В
г) зависит от количества подключенных приборов
9. Подстанции, через шины которых осуществляются перетоки мощности
а) тупиковые
б) узловые
в) ответвительные
г) транзитные
10. Для чего не применяются ПКТ-10?
а) для создания видимого разрыва
б) для защиты от перегрузок
в) для защиты от КЗ
г) для защиты от бросков токов намагничивания
11. Как осуществляется включение линии уличного освещения? (Укажите наиболее полный ответ)
а) вручную с помощью КМ
б) автоматически с помощью фотореле KS
в) вручную переключателем SA2
г) вручную с помощью КМ и автоматически с помощью KS
12. При срабатывании защиты от перегрузок (реле КК) под напряжением, остаются
а) ВЛ1 и ВЛ3
б) ВЛ2 и УО
в) ВЛ1 и УО
г) ВЛ3 и УО
13. Какой из автоматических выключателей необходимо выбрать для защиты от перегрузок и КЗ электродвигателя со следующими техническими данными: $P_н$ = 5,5 кВт, $I_н$ = 10,68А, K_i = 7,5?
а) ВА51Г-25 $I_{на}$ = 25А $I_{нр}$ = 16А $I_{уст.эр}$ = 160А
б) ВА51Г-25 $I_{на}$ = 25А $I_{нр}$ = 12,5А $I_{уст.эр}$ = 125А
в) ВА51Г-25 $I_{на}$ = 25А $I_{нр}$ = 10А $I_{уст.эр}$ = 100А
г) ВА51Г-25 $I_{на}$ = 25А $I_{нр}$ = 20А $I_{уст.эр}$ = 200А

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

Выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для водонагревателя со следующими данными: номинальная мощность 12 кВт, номинальное напряжение 380В.

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Назначение основной перемычки в схеме ОРУ «мостик»

Ключ к зачету

1вариант
1б, 2г, г, 4а, 5в, 6г, 7в, 8а, 9а, 10б, 11г, 12а, 13б
2 вариант
1б, 2г, 3а, 4б, 5а, 6б, 7г, 8г, 9б, 10а, 11г, 12в, 13а
3 вариант
1б, 2б, 3а, 4б, 5б, 6а, 7в, 8в, 9в, 10б, 11а, 12б, 13г
4 вариант
1в, 2в, 3в, 4г, 5г, 6а, 7б, 8в, 9г, 10а, 11б, 12а, 13в
5 вариант
1г, 2в, 3в, 4б, 5г, 6б, 7а, 8а, 9г, 10а, 11г, 12б, 13а

Тема 1.8. Резервные электростанции

Проверяемые результаты обучения: знание конструктивного устройства дизельной электростанции

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.2 – 2.3

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№5 Исследование конструкции дизельной электростанции**

1.Где применяется ДЭС и что из себя представляет?
2.На какие три категории различают ДЭС по мощности?
3.На какие три степени автоматизации подразделяются ДЭС?
4.Принцип работы дизеля генератора?
5.Как осуществляется автоматическое регулирование возбуждения генератора с использованием компаундирования полным током?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета, обучающийся активно участвовал в выполнении задания работы

Тема 1.9. Монтаж воздушных линий

Проверяемые результаты обучения: знание способов соединения и оконцевания жил алюминиевых проводов; конструкции и особенностей монтажа вводов в здания; технологии монтажа воздушной линии напряжением 0,38 кВ

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№6 Соединение и оконцевание алюминиевых жил проводов**

1. Как определить сечение жилы провода при отсутствии маркировочной бирки на проводе?
2. Перечислите способы соединения ответвления и оконцевания жил.
3. Как соединить алюминиевые жилы с медными?
4. Как присоединить две алюминиевые жилы под один винт?
5. Объясните устройство инструментов для оконцевания и соединения жил проводов.
6. Каковы особенности оконцевания проводов для втычных и наборных зажимов?
7. Как подобрать гильзу для соединения жил двух кабелей?
8. Каково назначение шайб – звездочек и пружинных шайб?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета, обучающийся активно участвовал в выполнении задания работы

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№7 Вводы линий электропередач до 1 кВ в здания**

1. Какие требования предъявляют к монтажу ввода в здание?
2. Назовите нормируемые габаритные размеры при устройстве ответвлений от ВЛ и воздушных вводов
3. Расскажите правила ввода в здание заземляющих проводников
4. Как выполнить вводы в здание кабелем?
5. Как выполняют гидроизоляцию воздушных и кабельных вводов через крыши, стены и фундаменты зданий?
Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета, обучающийся активно участвовал в выполнении задания работы

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№8 Технология монтажа воздушных линий электропередач напряжением 0,38 кВ**
1. Какие требования предъявляют к качеству опор, конструкций, изоляторов и проводов?
2. Расскажите о порядке установки опор ВЛ и допустимых отклонениях от норм
3. Как устроены заземления и зануления опор ВЛ?
4. Как выбирают и визируют стрелу провеса проводов?
5. Как ведут монтаж проводов при пересечениях инженерных сооружений?
Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета, обучающийся активно участвовал в выполнении задания работы

Контрольная работа №4
Тема 1.8. Резервные электростанции Тема 1.9. Монтаж воздушных линий

Вариант 1
Уровень А Выберете один правильный ответ:
1. В качестве резервных источников применяют
а) КЭС
б) ДЭС
в) ГРЭС
г) АЭС
2. У каких изоляторов проверяют сопротивление перед монтажом
а) фарфоровых
б) стеклянных
в) штыревых
г) подвесных
3. Назначение воздушных линий
а) трансформирование электрической энергии
б) распределение электрической энергии
в) передача электрической энергии на расстоянии
г) поддержание проводов на требуемой высоте
4. Габарит ВЛ 10 кВ в населенной местности
а) 5 м
б) 6 м
в) 7 м
г) зависит от провода
5. В каком случае разрешается произвести ремонт провода?
а) повреждено 3 из 6 проволок
б) повреждено 9 из 18 проволок
в) повреждено 15 из 24 проволок
г) имеются вмятины более половины диаметра
6. Пересечение ВЛ с воздушными линиями связи выполняют
а) на перекрестных опорах

б) не допускается
в) на промежуточных опорах
г) в пролетах
7. Защита от прямых ударов молнии протяженных воздушных линий производится
а) вентильными разрядниками
б) тросовыми молниеотводами
в) громоотводами
г) стержневыми молниеотводами
8. Сопротивление фарфоровых подвесных изоляторов должно быть не менее
а) 10 Ом
б) 10 МОм
в) 0,5 МОм
г) 300 МОм

В. Используя знания по теме, подробно поясните

Как осуществляется соединение деревянной опоры с железобетонной приставкой?

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Выполните схематическое изображение двойной вязки проводов. Где и в каких случаях применяется?

Вариант 2

Уровень А Выберете один правильный ответ:

1. В качестве генератора ДЭС применяют
а) синхронный генератор
б) двигатель внутреннего сгорания
в) асинхронный генератор
г) генератор постоянного тока
2. От чего зависит расстояние между проводами ВЛ?
а) от марки провода
б) от сечения провода
в) от номинального напряжения
г) от нагрузки
3. Опора с односторонним тяжением
а) угловая
б) концевая
в) промежуточная
г) анкерная
4. Габарит ВЛИ 0,38 кВ
а) 6 м
б) 7 м
в) 5 м
г) зависит от провода
5. Что применяется в качестве вязальной проволоки?
а) стальная проволока диаметром 4 мм
б) оцинкованная проволока диаметром 3…4 мм
в) медная проволока диаметром 2,5…3,5 мм
г) алюминиевая проволока диаметром 2,5…3,5 мм
6. Пересечение ВЛ до 1 кВ между собой выполняют
а) на перекрестных опорах
б) в пролетах
в) на промежуточных опорах
г) не допускается
7. Простейшим устройством для защиты ВЛ от атмосферных напряжений является
а) вентильный разрядник

б) искровой промежуток
в) трубчатый разрядник
г) ограничитель перенапряжения
8. Все элементы ВЛ, подлежащие заземлению, присоединяются
а) последовательно
б) к одному ответвлению
в) к нулевому проводу
г) к отдельным ответвлениям

В. Используя знания по теме, подробно поясните

Что включает в себя оснастка деревянной опоры?

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Выполните схематическое изображение боковой вязки. Где и в каких случаях применяется?

Вариант 3

Уровень А Выберете один правильный ответ:

1. Что не входит в состав ДЭС?
а) трансформатор
б) статическая система возбуждений
в) система охлаждения
г) система запуска двигателя
2. Какая операция не является частью монтажа проводов?
а) раскатка
б) соединение и подъем на опоры
в) устройство заземлений
г) оснастка опор
3. Опоры с проскальзывающим креплением
а) промежуточная
б) анкерная
в) угловая
г) концевая
4. Габарит ВЛ 0,38 кВ
а) 5 м
б) 6 м
в) 7 м
г) зависит от провода
5. Из чего изготавливают ремонтные муфты для проводов?
а) из зажимов РАС
б) из плашечных зажимов
в) из половинок овальных соединителей
г) из овальных соединителей
6. Расстояние от проводов ВЛ до элементов надземных трубопроводов должно быть не менее
а) 2 м
б) 1 м
в) 0,5 м
г) не имеет значения
7. Количество разрядников, которое необходимо установить в конце ВЛ
а) 1
б) 2
в) 6
г) 3
8. Сопротивление всех повторных заземлений на линии должно быть не более
а) 1 Ом

б) 100 Ом
в) 10 Ом
г) 30 Ом

В. Используя знания по теме, подробно поясните

Как осуществляется монтаж проводов?

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Выполните схематическое изображение головной вязки проводов. Где и в каких случаях применяется?

Вариант 4

Уровень А Выберете один правильный ответ:

1. Укажите степень автоматизации ДЭС, если автоматически поддерживается номинальный режим работы не менее 4 часов
а) вторая
б) третья
в) первая
г) это не предусматривается
2. Какая операция не относится к монтажу опор?
а) рытье котлованов
б) сборка опор
в) установка опор
г) визирование стрелы провеса
3. Какой материал не применяют для изготовления подвесной изоляции ВЛ?
а) фарфор
б) фибра
в) стекло
г) полимеры
4. Расстояние по горизонтали от проводов ВЛИ до глухих стен не менее
а) 0,2 м
б) 0,5 м
в) 1,5 м
г) любое
5. Наиболее часто применяемая вязка при креплении проводов на промежуточных опорах
а) головная
б) двойная
в) боковая
г) глухая
6. При пересечении несудоходных рек расстояние от проводов до уровня воды не менее
а) 6 м
б) 3 м
в) 5 м
г) не имеет значения
7. Какое устройство ограничивает перенапряжение за счет выделяющегося газа?
а) трубчатый разрядник
б) вентильный разрядник
в) ограничитель перенапряжения
г) искровой промежуток
8. Допустимое сопротивление единичного заземлителя не должно превышать
а) 10 Ом
б) 5 Ом
в) 100 Ом
г) 30 Ом

В. Используя знания по теме, подробно поясните
Как осуществляется соединение проводов марок А и АС?
С. Дайте обоснованный ответ на вопрос
Выполните схематическое изображение глухой вязки проводов. Где и в каких случаях применяется?

Вариант 5

Уровень А Выберете один правильный ответ:
1. Укажите степень автоматизации ДЭС, если предусмотрен срок необслуживаемой работы до 16 часов
а) первая
б) вторая
в) третья
г) нет такой возможности
2. Что указывается на пикетах?
а) дату установки
б) номер линии
в) номинальное напряжение
г) номер опоры
3. Что не относят к линейной арматуре?
а) траверса
б) демпферная петля
в) серьга и ушко
г) гаситель вибрации
4. Расстояние по горизонтали от проводов ВЛ до глухих стен
а) 1,5 м
б) 0,5 м
в) 1 м
г) любое
5. В местах пересечения ВЛ с другими инженерными сооружениями для крепления к изоляторам применяют
а) боковую вязку
б) двойную вязку
в) головную вязку
г) глухую вязку
6. Наименьшее расстояние от проводов ВЛ до полотна дороги должно быть
а) 7 м
б) 5 м
в) 6 м
г) зависит от трассы
7. В конструкции какого устройства предусмотрены вилитовые сопротивления?
а) искровой промежуток
б) трубчатый разрядник
в) вентильный разрядник
г) ограничитель перенапряжения
8. Диаметр заземляющего спуска на опоре должно быть не менее
а) 5 мм
б) 10 мм
в) 30 мм
г) 6 мм
В. Используя знания по теме, подробно поясните
Как производится визирование стрелы провеса?
С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Выполните схематическое изображение соединение проводов скручиванием. Где и в каких случаях применяется?

Ключи к ответам:

Вариант 1
А: 1б, 2а, 3в, 4в, 5га, 6г, 7б, 8г.
Вариант 2
А: 1а, 2в, 3б, 4в, 5г, 6а, 7б, 8г.
Вариант 3
А: 1а, 2г, 3а, 4б, 5в, 6б, 7г, 8в.
Вариант 4
А: 1в, 2г, 3б, 4а, 5в, 6б, 7а, 8г.
Вариант 5
А: 1б, 2г, 3а, 4в, 5б, 6а, 7в, 8г.

Тема 1. 10. Монтаж кабельных линий

Проверяемые результаты обучения: знание технологии монтажа кабельных линий и правил приемки их в эксплуатацию
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.2 – 2.3

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№9 Технология монтажа кабельных линий**
1. Как прокладывать кабель в земле?
2. Назовите особенности монтажа кабелей на тросах
3. Как соединяют кабели?
4. Назовите типы концевых кабельных заделок и область их применения
5. Как испытывают кабельные линии напряжением до 1000 В?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета, обучающийся активно участвовал в выполнении задания работы

Тема 1.11. Монтаж понизительных трансформаторных подстанций

Проверяемые результаты обучения: знание технологии монтажа понизительных трансформаторных подстанций, правил техники безопасности при монтаже, особенностей приемки трансформаторных подстанций в эксплуатацию
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.2 – 2.3

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№10 Монтаж трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ**
1. Перечислите оборудование, установленное на КТП
2. Перечислите назначение разрядников, трансформаторов тока, фотореле, резисторов, автоматических выключателей
3. Как выполнить монтаж КТП?
4. Как выполнить монтаж заземляющего устройства?
5. Какие элементы КТП подлежат заземлению?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета, обучающийся активно участвовал в выполнении задания работы

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№11 Опытное определение номинальных данных трансформатора**
1. Какие номинальные данные трансформатора можно определить опытным путем?
2. Назовите и объясните основные факторы, вызывающие значительное отклонение напряжения, полученное по опыту холостого хода, от стандартного
3. Что называется коэффициентом трансформации силового трансформатора, как он определяется?

4. Что называется напряжением короткого замыкания трансформатора и каково его значение согласно ГОСТ?
5. Какое влияние оказывает напряжение короткого замыкания на эксплуатационные характеристики трансформатора?
Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета, обучающийся активно участвовал в выполнении задания работы

Контрольная работа №5
Тема 1. 10. Монтаж кабельных линий
Тема 1.11. Монтаж понизительных трансформаторных подстанций

Вариант 1
Уровень А Выберете один правильный ответ:
1. Выбрать алюминиевый кабель с изоляцией и оболочкой из ПХВ пластиката небронированный
а) АВВГ
б) АВВБ
в) АПВГ
г) АВГР
2. Какую часть кабеля проверяют на отсутствие влаги?
а) броню
б) бумажную изоляцию
в) оболочку
г) нет такой проверки
3. Расстояние от КЛ до фундаментов зданий должно быть
а) не более 0,6 м
б) не менее 1 м
в) не менее 0,6 м
г) не менее 2 м
4. Для соединения кабелей с различными типами изоляции токоведущих жил применяют
а) соединительные муфты
б) концевые заделки
в) стопорные муфты
г) переходные муфты
5. Арматура КВЭн. Символ К обозначает
а) концевая муфта
б) кожух
в) концевая заделка
г) эпоксидная
6. При ревизии какого устройства проверяют комплектность, крепление изоляторов к раме, отсутствие трещин, сколов опорных изоляторов, крепление колпачков, фланцев и токоведущих частей к изоляторам, состояние контактной части ножей, пружин, легкость вхождения в контакты токоведущих и заземляющих ножей
а) разрядники и проходные изоляторы
б) рубильники и переключатели
в) разъединитель РЛНД – 10
г) счетчики и трансформаторы тока
7. Подстанции 110/35/10, 110/10, 35/10 кВ называют
а) потребительскими
б) районными
в) проходными
г) ответвительными

8. Требования к месту установки КТП (Укажите неправильный ответ)
а) центр нагрузок
б) возвышенное место для стока ливневых вод
в) вблизи проезжей дороги
г) географический центр объекта электрификации

В. Используя знания по теме, подробно поясните

Что включают в себя приемо-сдаточные испытания кабельных линий?

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Какие меры техники безопасности необходимо соблюдать при монтаже ТП? Почему?

Вариант 2

Уровень А Выберете один правильный ответ:

1. Выбрать алюминиевый кабель с изоляцией жил из полиэтилена и оболочкой из ПХВ пластиката небронированный
а) АВВГ
б) АВПБ
в) АПВГ
г) АВПГ
2. Кабель укладывается в траншее
а) «змейкой» с запасом 1…2 %
б) с запасом кольцами
в) с запасом провеса
г) без запаса
3. Расстояние от КЛ до теплопроводов должно быть
а) не более 2 м
б) не менее 2 м
в) не менее 1 м
г) не менее 0,6 м
4. Для соединения кабелей с бумажной пропитанной изоляцией в целях ограничения стекания пропиточной массы при вертикальной прокладке кабеля применяют
а) соединительные муфты
б) переходные муфты
в) концевые заделки
г) стопорные муфты
5. Арматура КВЭн. Символ В обозначает
а) внешней установки
б) внутренней установки
в) поливинилхлоридная
г) полиэтиленовая
6. При ревизии какого устройства проверяют целостность бака, радиаторов и наличие арматуры, отсутствие сколов и трещин на изоляторах, удаляют временные уплотнения и пробки
а) трансформатор
б) счетчики и трансформаторы тока
в) разрядники и проходные изоляторы
г) рубильники и переключатели
7. Подстанция, получающая питание от одной линии, называется
а) ответвительной
б) проходной
в) тупиковой
г) районной
8. Первая стадия монтажа КТП – в мастерской не включает в себя

а) проверку комплектности оборудования
б) ревизию
в) предварительную наладку
г) монтаж заземляющего устройства

В. Используя знания по теме, подробно поясните

Что включают в себя приемо-сдаточные испытания силового трансформатора при монтаже ТП?

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Преимущества кабельной линии перед воздушной.

Вариант 3

Уровень А Выберете один правильный ответ:

1. Выбрать алюминиевый кабель с изоляцией и оболочкой из ПХВ пластиката бронированный стальными лентами
а) АВВГ
б) АВВБ
в) АВВС
г) АВВЛ
2. Когда кабель подвергается внешнему осмотру, испытанию повышенным напряжением, проверке на отсутствие влаги в бумажной изоляции?
а) непосредственно перед раскаткой с барабана
б) после укладки в траншею
в) до засыпки кабеля грунтом
г) перед сдачей линии в эксплуатацию
3. Расстояние от КЛ до нефте – и газопроводов низкого давления должно быть
а) не более 2 м
б) не менее 2 м
в) не менее 1 м
г) не менее 0,6 м
4. Какой вид испытания кабельной линии не проводят с помощью мегомметра?
а) целостность жил
б) фазировка жил
в) измерение сопротивления изоляции
г) измерение сопротивления изоляции
5. Арматура КВЭн. Символ Э обозначает
а) электрическая
б) эпоксидная
в) полиэтиленовая
г) эмалированная
6. При ревизии какого устройства проверяют отсутствие трещин, сколов фарфора, крепление колпачков и фланцев, надежность крепления патронов, целостность и герметичность указателя срабатывания
а) опорные изоляторы и предохранители
б) трансформатор
в) счетчики и трансформаторы тока
г) рубильники и переключатели
7. Подстанция, включаемая в разрыв одной или двух линий, называется
а) тупиковой
б) районной
в) потребительской
г) проходной
8. Сопротивление контура заземления КТП должно быть

а) не более 10 Ом
б) не менее 4 Ом
в) не более 4 Ом
г) не более 30 Ом

В. Используя знания по теме, подробно поясните

Что включают в себя приемо-сдаточные испытания вентильных разрядников при монтаже ТП?

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Где и по какой причине необходимо установить фоторезистор фотореле?

Вариант 4

Уровень А Выберете один правильный ответ:

1. Выбрать медный кабель с резиновой изоляцией жил и оболочкой из ПХВ пластиката
а) АВРГ
б) ВРГ
в) АВГ
г) ПВГ
2. Какая операция в технологическом процессе прокладки кабеля пропущена: установка барабана с кабелем, подъем барабана домкратами, снятие обшивки с барабана, протяжка кабеля вдоль трассы
а) раскатка кабеля равномерным вращением барабана
б) рытье котлованов
в) проведение испытаний
г) укладка на ролики
3. Кабели до 20 кВ прокладывают на глубине
а) 1 м
б) 0,5 м
в) 0,7 м
г) 2 м
4. Какой документ оформляется перед засыпкой кабеля грунтом?
а) акт приема-передачи КЛ
б) протокол измерения сопротивления изоляции
в) протокол измерения сопротивления заземления
г) акт скрытых работ
5. Арматура КВЭн. Символ н обозначает
а) для разделки ножом
б) найритовые трубки на жилах
в) найритовый кожух
г) нейлоновая изоляция
6. При ревизии какого устройства проверяют надежность закрепления и присоединения проводов
а) счетчики и трансформаторы тока
б) рубильники и переключатели
в) автоматы и магнитные пускатели
г) трансформатор
7. Подстанции напряжением 10/0,4 и 6/0,4 кВ называются
а) районными
б) проходными
в) тупиковыми
г) потребительскими
8. Что из перечисленного не присоединяют к контуру заземления КТП?
а) корпуса распределительных устройств

б) корпус трансформатора
в) шины распределительных устройств
г) нулевую шпильку трансформатора

В. Используя знания по теме, подробно поясните

Как определяется электрическая прочность изоляции кабеля при монтаже кабельной линии?

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

В чем особенность ревизии РЛНД по сравнению с другими коммутационными аппаратами?

Вариант 5

Уровень А Выберете один правильный ответ:

1. Выбрать алюминиевый кабель в алюминиевой оболочке с пропитанной бумажной изоляцией
а) АВВБ
б) АВБ
в) ААБ
г) АВГ
2. Требования к выбору трассы КЛ не включают в себя
а) наименьший расход материалов
б) прокладывать, избегая участков с агрессивными грунтами
в) рекомендуется прокладывать в траншеях, по стенам и блокам
г) располагать в центре нагрузок
3. При пересечении кабельными линиями других кабелей их разделяют слоем земли толщиной
а) не менее 0,5 м
б) не менее 1 м
в) не более 1 м
г) не более 0,5 м
4. При сдаче кабельной линии в эксплуатацию у кабелей напряжением до 1 кВ сопротивление изоляции должно быть
а) не более 0,5 МОм
б) не менее 0,5 МОм
в) не менее 10 Ом
г) не менее 300 МОм
5. Муфта концевая наружной установки свинцовая с трубками из найритовой резины
а) КВЭн
б) КНЭв
в) КНСн
г) КВСн
6. При ревизии какого устройства проверяют надежность крепления к основанию, свободу перемещения рукоятки, состояние подвижных и неподвижных контактов, надежность их замыкания, подключение шин и проводов
а) рубильники и переключатели
б) счетчики и трансформаторы тока
в) разрядники и проходные изоляторы
г) трансформатор
7. Подстанция, присоединенная к линии одной отпайкой, называется
а) проходной
б) ответвительной
в) тупиковой
г) районной
8. Где монтируется разъединитель РЛНД – 10?
а) в шкафу РУ – 10 кВ

б) на КТП
в) на спуске с ВЛ – 10 кВ
г) на концевой опоре ВЛ – 10 кВ

В. Используя знания по теме, подробно поясните

Как определяют влажность бумажной изоляции кабеля при монтаже кабельной линии?

С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

Чем отличаются заземляющие устройства трансформаторной подстанции и воздушной линии?

Ключи к ответам:

Вариант 1
А: 1а, 2б, 3в, 4г, 5а, 6в, 7б, 8г.
Вариант 2
А: 1в, 2а, 3б, 4г, 5б, 6а, 7в, 8г.
Вариант 3
А: 1б, 2а, 3в, 4г, 5б, 6а, 7г, 8в.
Вариант 4
А: 1б, 2а, 3в, 4г, 5б, 6а, 7г, 8в.
Вариант 5
А: 1в, 2г, 3а, 4б, 5в, 6а, 7б, 8г.

3.2. Задания для оценки освоения умений и усвоения знаний **МДК 02.02. Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий**

Тема 2.1. Графики нагрузок. Потери электрической энергии в трансформаторах и линиях электропередач

Проверяемые результаты обучения: умение определять потери электрической энергии в сетях и трансформаторах
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.1 – 2.3

Вопросы к зачету по практическому занятию №1 *Определение времени использования максимальной нагрузки*

1. Что такое график нагрузок? С какой целью он применяется?
2. Что такое число часов использования максимальной мощности?
3. Что такое время потерь? Как связано время потерь с числом часов использования максимальной мощности?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Тема 2.2. Электрические нагрузки в жилых домах, производственных и общественных помещениях

Проверяемые результаты обучения: умение рассчитывать нагрузки в электрических сетях
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.1 – 2.3

Вопросы к зачету по практическому занятию №2 *Подсчет нагрузок по ферме.*

1. От чего зависит нагрузка на вводе в производственный объект?
2. Как учитывается перспективное потребление электрической энергии?
3. Как производится подсчет нагрузок, если потребители однородные, неоднородные?

Вопросы к зачету по практическому занятию №3 *Определение места установки трансформаторной подстанции и выбор мощности трансформатора*

1. Требования к месту установки ТП 10/0,4 кВ
2. Как определить центр нагрузок?
3. Как производится расчет уличного освещения?

4. Чем определяется номинальная мощность трансформатора?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

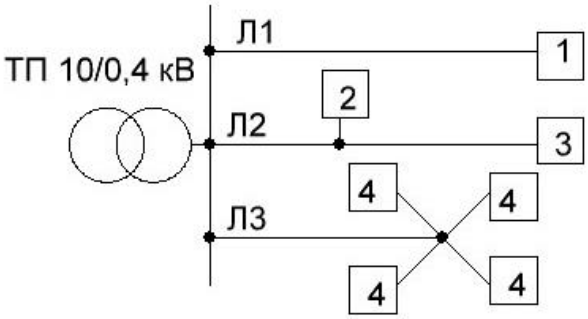
Контрольная работа №1
Тема 2.2 Электрические нагрузки в жилых домах, производственных и общественных помещениях

Вариант 1

Уровень А: Воспользовавшись схемой, определить мощности головных участков отходящих ВЛ 0,38кВ

Уровень Б: Определить расчетные мощности на шинах ТП 10/0,4 кВ

Уровень С: Выбрать мощность силового трансформатора и проверить его на систематическую перегрузку



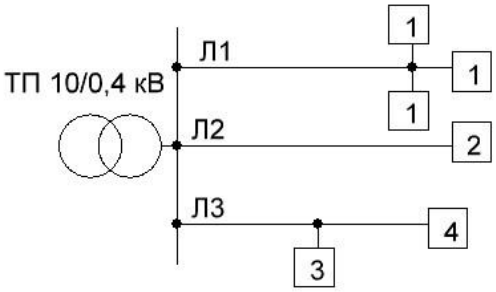
№	Наименование	Рд, кВт	Рв, кВт	Qд, кВАр	Qв, кВАр
1	ЗАВ 20	25	26	25	23
2	Мельница	17	1	13	1
3	Склад	3	1	2	-
4	Зернохранилище	10	5	10	3

Вариант 2

Уровень А: Воспользовавшись схемой, определить мощности головных участков отходящих ВЛ 0,38кВ

Уровень Б: Определить расчетные мощности на шинах ТП 10/0,4 кВ

Уровень С: Выбрать мощность силового трансформатора и проверить его на систематическую перегрузку

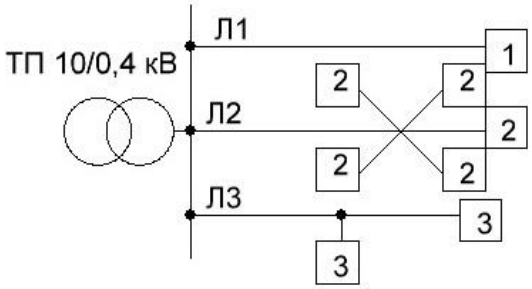


№	Наименование	Рд, кВт	Рв, кВт	Qд, кВАр	Qв, кВАр
1	Склад кормов	20	1	12	-
2	Кормоцех	50	50	45	45
3	Телятник	6	10	4	6
4	Коровник	17	17	13	13

Вариант 3

Уровень А: Воспользовавшись схемой, определить мощности головных участков отходящих ВЛ 0,38кВ

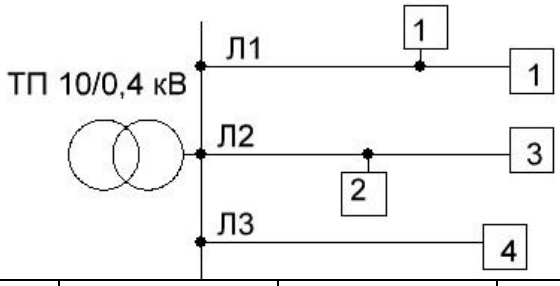
Уровень Б: Определить расчетные мощности на шинах ТП 10/0,4 кВ
Уровень С: Выбрать мощность силового трансформатора и проверить его на систематическую перегрузку



№	Наименование	Рд, кВт	Рв, кВт	Qд, кВАр	Qв, кВАр
1	Дробилка	40	-	35	-
2	Овощехранилище	5	2	3	-
3	Овощехранилище	6	2	4	-

Вариант 4

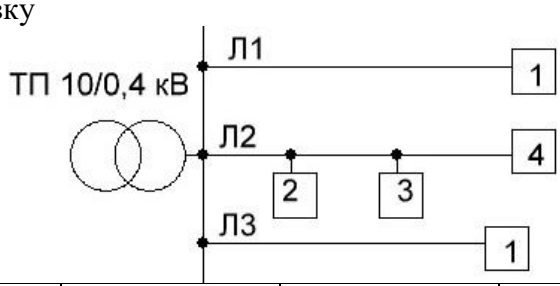
Уровень А: Воспользовавшись схемой, определить мощности головных участков отходящих ВЛ 0,38кВ
Уровень Б: Определить расчетные мощности на шинах ТП 10/0,4 кВ
Уровень С: Выбрать мощность силового трансформатора и проверить его на систематическую перегрузку



№	Наименование	Рд, кВт	Рв, кВт	Qд, кВАр	Qв, кВАр
1	Лесопильный цех	16	2	18	-
2	Столярный цех	15	1	10	-
3	Пожарное депо	4	4	3	3
4	МТМ	20	10	18	8

Вариант 5

Уровень А: Воспользовавшись схемой, определить мощности головных участков отходящих ВЛ 0,38кВ
Уровень Б: Определить расчетные мощности на шинах ТП 10/0,4 кВ
Уровень С: Выбрать мощность силового трансформатора и проверить его на систематическую перегрузку



№	Наименование	Рд, кВт	Рв, кВт	Qд, кВАр	Qв, кВАр
1	КЗС 20Б	100	100	95	95
2	ЗАВ 20	25	26	25	23
3	Зернохранилище	10	5	10	3

4	Зернохранилище	25	10	25	5

Тема 2.3. Отклонение напряжения у потребителей. Падение и потери напряжения в трехфазной линии переменного тока

Проверяемые результаты обучения: знание характеристик проводов, применяемых в воздушных линиях, умение рассчитывать потери напряжения в сетях

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.1 – 2.3

Вопросы к зачету по практическому занятию №4 *Определение активных и индуктивных сопротивлений проводов*

1. Что представляет собой активное сопротивление провода?
2. Что представляет индуктивное сопротивление проводов? От чего зависит?
3 Что представляет собой схема замещения воздушной линии? Как определяются ее составляющие?

Вопросы к зачету по практическому занятию №5 *Определение напряжения у потребителей*

1. Что такое потери и падение напряжения?
2. Допустимая норма потерь напряжения в нормальном и аварийном режимах.
3. Что такое отклонение напряжения и его норма $\delta V^{100} = ?$ $\delta V^{25} = ?$

Вопросы к зачету по практическому занятию №6 *Определение потерь напряжения в воздушных линиях и трансформаторах*

1. Какими факторами определяются потери напряжения в линиях, в трансформаторах?
2. Какие потери относят к постоянным. К переменным?
3. Как уменьшить потери напряжения в элементах сети электроснабжения?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Тема 2.4. Расчет разомкнутых сетей с равномерной и неравномерной нагрузкой фаз

Проверяемые результаты обучения: умение рассчитывать разомкнутые сети

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.1 – 2.3

Вопросы к зачету по практическому занятию №7 *Расчет ВЛ – 10кВ по методу приведенных затрат*

1. В чем заключается технико – экономическое обоснование проекта воздушной линии?
2. Что такое приведенные затраты?
3. Что такое экономические интервалы нагрузок?
4. Каковы допустимые потери напряжения в ЛЭП?

Вопросы к зачету по практическому занятию №8 *Расчет воздушной линии по экономической плотности тока*

1. Что такое экономическая плотность тока? Как она определяется?
2. Как определяются потери напряжения на участке линии?
3. Как определяются потери напряжения в линии?

Вопросы к зачету по практическому занятию №9 *Расчет ВЛ – 0,38кВ по допустимым потерям напряжения*

1. Как определяется допустимая потеря напряжения в линии напряжением 0,38 кВ?
2. Что такое удельные потери напряжения, от чего они зависят?
3. Как пользоваться номограммой для выбора сечения провода?

Вопросы к зачету по практическому занятию №10 *Проверка сети на колебания напряжения при пуске электродвигателей*

1. Какими особенностями работы при пуске обладают асинхронные короткозамкнутые двигатели? К чему это приводит?
2. Когда считают, что ЛЭП обладает устойчивостью при пуске крупного электродвигателя?
3. В каком случае приходится завышать сечение выбранного провода?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Тема 2.5. Расчет замкнутых сетей

Проверяемые результаты обучения: умение рассчитывать замкнутые сети

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.1 – 2.3

Вопросы к зачету по практическому занятию №11 *Расчет замкнутых сетей в нормальном режиме*

1. Что называется замкнутой сетью, линией с двухсторонним питанием?
2. Достоинства и недостатки замкнутых сетей
3. Что называется точкой потокораздела мощности?

Вопросы к зачету по практическому занятию №12 *Расчет замкнутых сетей в аварийном режиме*

1. Что такое аварийный режим для замкнутой сети?
2. Как определяются потери в замкнутой сети в нормальном режиме работы, в аварийном режиме работы?
3. Чему равны допустимые значения потерь напряжения в нормальном и аварийном режиме?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Контрольная работа №2

Тема 2.3 Отклонение напряжения у потребителей. Падение и потери напряжения в трехфазной линии переменного тока

Тема 2.4 Расчет разомкнутых сетей с равномерной и неравномерной нагрузкой фаз

Тема 2.5 Расчет замкнутых сетей

Вариант 1

Уровень А: Выбрать один правильный ответ

1. Электрическая сеть, линии которой получают питание не менее, чем с двух сторон, называется

а) радиальной
б) замкнутой
в) точкой токораздела
г) линией с двухсторонним питанием

2. Чем определяется погонное индуктивное сопротивление провода?

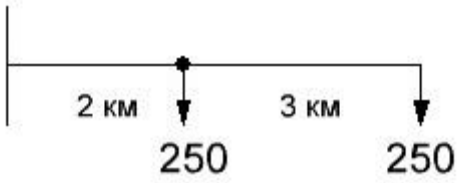
а) длиной линии
б) сечением провода
в) маркой провода
г) маркой провода и напряжением линии

3. Алгебраическая разность между напряжением в данной точке при данном режиме и номинальным напряжением

а) отклонение напряжения
б) потери напряжения
в) падение напряжения

г) потери энергии
4. Допустимые потери напряжения в линии в аварийном режиме
а) 5%
б) 8%
в) 13%
г) 10%
5. От чего зависит значение удельных потерь напряжения?
а) коэффициент мощности
б) длина линии
в) марка провода
г) марка провода и коэффициент мощности

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Выбрать марку и сечение провода ВЛ-10 кВ, если cosφ=0,85; T_{max}=3000ч, мощность потребителей, кВА, длина участков, км. Проверить сеть на потери напряжения.



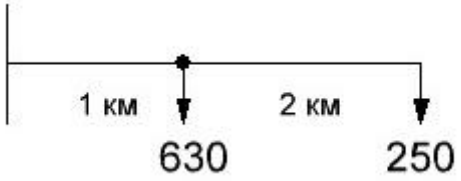
Уровень С: Путем составления таблицы отклонения напряжения
Оценить качество электроэнергии у БТП, приняв потери в трансформаторе по статистическим данным, на шинах 10 кВ поддерживается режим встречного регулирования.

Вариант 2

Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Электрическая сеть, линии которой получают питание с одной стороны называется
а) радиальной
б) замкнутой
в) точкой токораздела
г) линией с двухсторонним питанием
2. Чем определяется погонное активное сопротивление провода?
а) длиной линии
б) сечением провода
в) материалом токоведущей части провода
г) маркой провода
3. Геометрическая разность потенциалов двух точек, связанных между собой электрически через какое – то сопротивление, называется
а) отклонение напряжения
б) потери напряжения
в) падение напряжения
г) потери энергии
4. Чему равны потери напряжения в трансформаторах сельских сетей по статистическим данным?
а) $\Delta U_m^{100} = \Delta U_m^{25} = \pm 5\%$
б) $\Delta U_m^{100} = -4\%\ \ \Delta U_m^{25} = -1\%$
в) нет таких данных
г) $\delta U_m^{100} = -4\%\ \ \delta U_m^{25} = -1\%$
5. От чего зависит значение экономической плотности тока?
а) номинальное напряжение
б) коэффициент мощности

в) число часов использования максимальной мощности и марка провода
г) число часов использования максимальной мощности

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Выбрать марку и сечение провода ВЛ-10 кВ, если cosφ=0,78; T_{max}=3500ч, мощность потребителей, кВА, длина участков, км. Проверить сеть на потери напряжения.

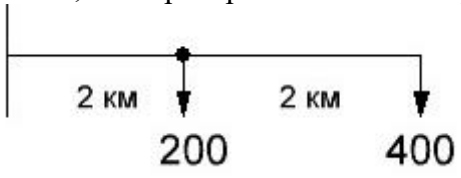


Уровень С: Путем составления таблицы отклонения напряжения
Оценить качество электроэнергии у УТП, приняв потери в трансформаторе по статистическим данным, на шинах 10 кВ поддерживается режим встречного регулирования.

Вариант 3

Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Линия, потребители которой получают питание с двух сторон, называется
а) радиальной
б) замкнутой
в) точкой токораздела
г) линией с двухсторонним питанием
2. От чего зависит внутреннее индуктивное сопротивление?
а) магнитные свойства материала
б) размеры провода
в) частота тока
г) номинальное напряжение
3. Алгебраическая разность напряжений между двумя точками электрической сети
а) отклонение напряжения
б) потери напряжения
в) падение напряжения
г) потери энергии
4. Чему равна регулируемая надбавка трансформатора ТМ – 100/10?
а) ±10%
б) ±6х1,5%
в) ±2х2,5%
г) ±5%
5. Минимальное сечение для сетей напряжением 10кВ (любой участок)
а) А70
б) АС25
в) АС70
г) АС35

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Выбрать марку и сечение провода ВЛ-10 кВ, если cosφ=0,84; T_{max}=2500ч, мощность потребителей, кВА, длина участков, км. Проверить сеть на потери напряжения.



Уровень С: Путем составления таблицы отклонения напряжения

Оценить качество электроэнергии у БТП, приняв потери в трансформаторе по статистическим данным, на шинах 10 кВ поддерживается режим встречного регулирования.

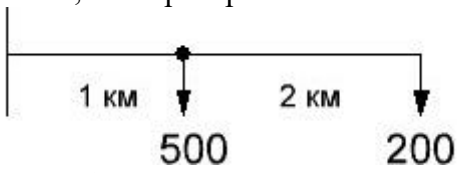
Вариант 4

Уровень А: Выбрать один правильный ответ

1. Потребитель, получающий питание с двух сторон, называется
а) радиальной
б) замкнутой
в) точкой токораздела
г) линией с двухсторонним питанием
2. От чего зависит внешнее индуктивное сопротивление?
а) магнитные свойства материала
б) размеры провода
в) частота тока
г) номинальное напряжение
3. Какая величина является параметром качества электроэнергии согласно ГОСТ
а) потери напряжения
б) отклонение напряжения
в) падение напряжения
г) потери энергии
4. Чему равна конструктивная надбавка трансформатора ТМ – 100/10?
а) 0%
б) -5%
в) +5%
г) ±2х2,5%
5. Минимальное сечение для магистралей напряжением 10кВ
а) А70
б) АС25
в) АС70
г) АС35

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:

Выбрать марку и сечение провода ВЛ-10 кВ, если cosφ=0,9; T_{max}=2000ч, мощность потребителей, кВА, длина участков, км. Проверить сеть на потери напряжения.



Уровень С: Путем составления таблицы отклонения напряжения

Оценить качество электроэнергии у УТП, приняв потери в трансформаторе по статистическим данным, на шинах 10 кВ поддерживается режим встречного регулирования.

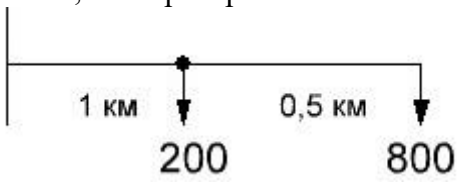
Вариант 5

Уровень А: Выбрать один правильный ответ

1. Как определяются максимальные потери напряжения в линии с двухсторонним питанием от источников А и В
а) сумма потерь от А до В
б) сумма потерь от А до точки потокораздела
в) сумма потерь от В до точки потокораздела
г) большее из двух значений от источника до точки потокораздела
2. От чего зависит активное сопротивление? Укажите неверный ответ
а) длина линии

б) сечение провода
в) номинальное напряжение линии
г) марка провода
3. Допустимые потери напряжения в линии
а) 8%
б) 5%
в) 10%
г) -5%
4. Чему равно отклонение напряжения на шинах 10 кВ в режиме встречного регулирования?
а) $\delta U_{Ш10}^{100} = \delta U_{Ш10}^{25} = +5\%$
б) $\delta U_{Ш10}^{100} = +5\%$ $\delta U_{Ш10}^{25} = 0\%$
в) $\delta U_{Ш10}^{100} = \delta U_{Ш10}^{25} = 0\%$
г) $\delta U_{Ш10}^{100} = 0\%$ $\delta U_{Ш10}^{25} = +5\%$
5. Допустимые потери электроэнергии в воздушных линий
а) 5%
б) 10%
в) 8%
г) нет такого значения

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Выбрать марку и сечение провода ВЛ-10 кВ, если cosφ=0,8; T_{max}=3000ч, мощность потребителей, кВА, длина участков, км. Проверить сеть на потери напряжения.



Уровень С: Путем составления таблицы отклонения напряжения
Оценить качество электроэнергии у БТП, приняв потери в трансформаторе по статистическим данным, на шинах 10 кВ поддерживается режим встречного регулирования.

Ключи к ответам:
Вариант 1
А: 1б, 2г, 3а, 4в, 5г.
Вариант 2
А: 1а, 2г, 3в, 4б, 5в.
Вариант 3
А: 1г, 2а, 3б, 4в, 5г.
Вариант 4
А: 1в, 2г, 3б, 4в, 5а.
Вариант 5
А: 1г, 2в, 3а, 4б, 5б.

Тема 2.6. Короткие замыкания

Проверяемые результаты обучения: умение рассчитывать токи короткого замыкания
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.1 – 2.3

Вопросы к зачету по практическому занятию №13 *Расчет токов короткого замыкания в относительных единицах*
1. Какие электроустановки относятся к электроустановкам с изолированной нейтралью, какие с глухозаземленной?
2. Что такое термическая устойчивость электрооборудования?

3. Что такое электродинамическая устойчивость электрооборудования?

Вопросы к зачету по практическому занятию №14 *Расчет токов короткого замыкания в именованных единицах*
1. Что такое короткое замыкание?
2. Виды коротких замыканий и чем они сопровождаются?
3. От чего зависит ток короткого замыкания?

Вопросы к зачету по практическому занятию №15 *Ограничение токов короткого замыкания в сельских сетях*
1. Каковы последствия протекания токов короткого замыкания?
2. Как можно ограничить токи короткого замыкания?
Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Тема 2.7. Схемы районных и потребительских трансформаторных подстанций
Проверяемые результаты обучения: знание методики выбора схем районных и потребительских трансформаторных подстанций, оборудования для них
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.1 – 2.3

Вопросы к зачету по практическому занятию №16 *Выбор высоковольтного оборудования*
1. Какое высоковольтное оборудование располагается на открытой части распределительного устройства РТП 110/10кВ?
2. Назначение разъединителей, отделителей, короткозамыкателей и выключателей высокого напряжения?
3. Условия выбора и проверки высоковольтного оборудования.

Вопросы к зачету по практическому занятию №17 *Выбор измерительных трансформаторов*
1. Конструкция и назначение измерительных трансформаторов тока
2. Конструкция и назначение измерительных трансформаторов напряжения
3. Условия выбора и проверки измерительных трансформаторов

Вопросы к зачету по практическому занятию №18 *Выбор оборудования трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ*
1. Какое оборудование поставляется комплектно с трансформатором?
2. Как выбирают высоковольтный предохранитель?
3. От чего зависит количество и марка автоматических выключателей на ТП 10/0,4 кВ?
Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Контрольная работа №3
Тема 2.6 Короткие замыкания
Тема 2.7 Схемы районных и потребительских трансформаторных подстанций
Вариант 1
Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Наибольшее мгновенное значение тока короткого замыкания называют
а) ударным
б) трехфазным
в) динамическим
г) двухфазным
2. Как определяется результирующее сопротивление до точки короткого замыкания?
а) $Z_{рез} = R_{рез} + X_{рез}$

б) $Z_{рез} = \dfrac{U}{I_{баз}}$

в) $Z_{рез} = \sqrt{R_{рез} + X_{рез}}$

г) $Z_{рез} = \sqrt{R_{рез}^2 + X_{рез}^2}$

3. Формула для определения ударного тока

а) $i_{уд} = \sqrt{2} \cdot K_{уд} \cdot I_к^{(2)}$

б) $i_{уд} = \sqrt{2} \cdot K_{уд} \cdot I_к^{(3)}$

в) $i_{уд} = \dfrac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_{рез}}$

г) $i_{уд} = K_{уд} \cdot I_к^{(3)}$

4. Для проверки защиты на чувствительность к минимальным токам кз необходимо определить ток короткого замыкания (продолжите предложение)

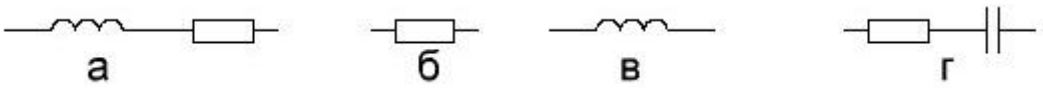
а) в месте установки основного оборудования

б) на шинах высшего напряжения подстанции

в) на шинах низшего напряжения подстанции

г) в конце защищаемой зоны

5. Какова схема замещения ВЛ – 10кВ?



6. Подстанция, получающая питание по двум и более линиям, называется

а) районной

б) узловой

в) транзитной

г) проходной

7. Если подстанция присоединяется к одной линии и имеет возможность автоматического отключения поврежденного трансформатора, то ее схема

а) блок линия – трансформатор с выключателем

б) два блока линия – трансформатор с ремонтной перемычкой

в) схема «мостик»

г) блок линия – трансформатор с отделителем и короткозамыкателем

8. Блокировка блок – замок связывает между собой

а) привод разъединителя и дверцу РУ – 10 кВ

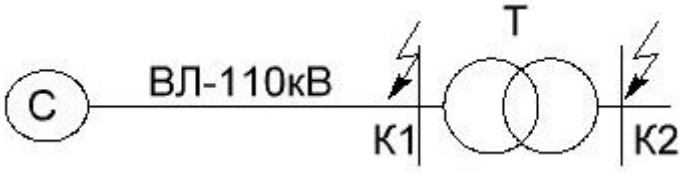
б) привод заземляющих ножей разъединителя и дверцу РУ – 10 кВ

в) привод заземляющих ножей и дверцу РУ – 0,38 кВ

г) привод разъединителя и дверцу РУ – 0,38 кВ

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:

Определить токи короткого замыкания в схеме в точке К1, если $S_{кз}$=250МВА, линия 110кВ длиной 12км выполнена проводом АС – 95, трансформатор ТДН – 10000/110 имеет $u_к$%=10,5%.



Уровень С: В условиях предыдущей задачи

Проверить на термическую и электродинамическую стойкость разъединитель РДЗ – 110/1000.

Вариант 2

Уровень А: Выбрать один правильный ответ

1. К сетям с изолированной нейтралью не относят сети напряжением

а) 0,38кВ

б) 10кВ

в) 35кВ

г) 6кВ

2. Какие сведения необходимо знать, чтобы определить сопротивление системы в схеме замещения при расчете токов короткого замыкания?

а) номинальное напряжение

б) номинальная мощность

в) удаленность от линии

г) мощность короткого замыкания

3. Формула для определения трехфазного тока короткого замыкания

а) $I_к^{(3)} = 0{,}87 \cdot I_к^{(2)}$

б) $I_к^{(3)} = \dfrac{S_{кз}}{\sqrt{3} \cdot U_б}$

в) $I_к^{(3)} = \sqrt{2} \cdot I_к^{(2)}$

г) $I_к^{(3)} = \dfrac{I_б}{Z_{рез}}$

4. Для проверки оборудования на динамическую стойкость необходимо определить ударный ток (продолжите предложение)

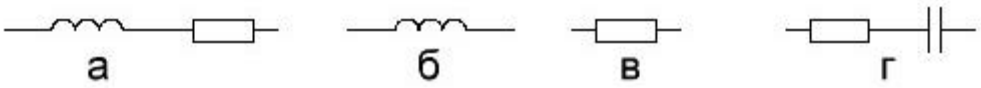
а) в месте установки основного оборудования

б) на шинах высшего напряжения подстанции

в) на шинах низшего напряжения подстанции

г) в конце защищаемой зоны

5. Какова схема замещения системы неограниченной мощности?



6. Подстанции, оборудование которых установлено на конструкциях или опорах ВЛ на высоте, не требующей ограждения, называются

а) потребительскими

б) комплектными

в) мачтовыми

г) закрытыми

7. Если подстанция подключена к двум параллельным линиям или является концевой, то ее схема

а) блок линия – трансформатор с выключателем

б) блок линия – трансформатор с отделителем и короткозамыкателем

в) схема «мостик»

г) два блока линия – трансформатор с ремонтной перемычкой

8. С какой целью установлены устройства ПК – 10 в схеме потребительской подстанции?

а) для ограничения перенапряжения

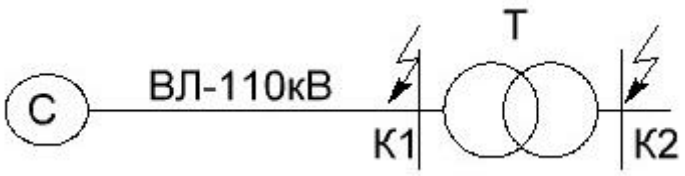
б) для защиты отходящих линий

в) для защиты трансформатора

г) для коммутации

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:

Определить токи короткого замыкания в схеме в точке К2, если $S_{кз}$=250МВА, линия 110кВ длиной 2км выполнена проводом АС – 70, трансформатор ТМН – 6300/110 имеет $u_к$%=10,5%.



Уровень С: В условиях предыдущей задачи
Проверить на термическую и электродинамическую стойкость выключатель ВК – 10/20

Вариант 3

Уровень А: Выбрать один правильный ответ

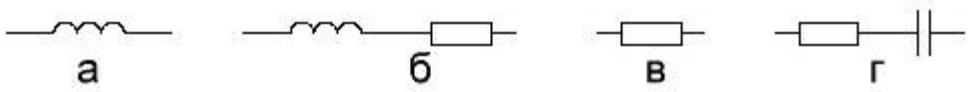
1. К сетям с глухозаземленной нейтралью относят сети напряжением
а) 110кВ
б) 35кВ
в) 10кВ
г) 6кВ

2. Какие сведения необходимо знать для определения сопротивления трансформатора в схеме замещения при расчете токов короткого замыкания?
а) напряжение обмоток
б) напряжение короткого замыкания
в) мощность трансформатора
г) мощность трансформатора и напряжение кз

3. Формула для определения двухфазного тока короткого замыкания
а) $I_к^{(2)} = \frac{S_б}{\sqrt{3} \cdot U_б}$
б) $I_к^{(2)} = \sqrt{2} \cdot I_к^{(3)}$
в) $I_к^{(2)} = \frac{U_б}{Z_{рез}}$
г) $I_к^{(2)} = 0{,}87 \cdot I_к^{(3)}$

4. Для проверки оборудования на термическую стойкость необходимо определить ток короткого замыкания (продолжите предложение)
а) в месте установки оборудования
б) на шинах высшего напряжения подстанции
в) на шинах низшего напряжения подстанции
г) в конце защищаемой зоны

5. Какова схема замещения трансформатора потребительской ТП?

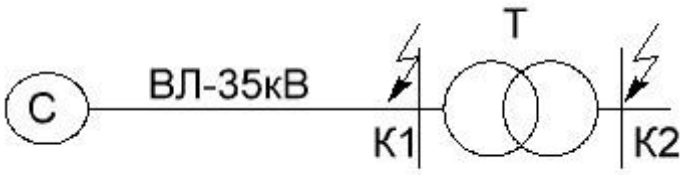


6. Распределительные устройства, поставляемые с завода в собранном виде, полностью подготовленные для сборки, называются
а) ОРУ
б) ЗРУ
в) КРУН
г) ОПУ

7. Схема, позволяющая неавтоматически подключить оба трансформатора к одной линии при отключении другой
а) схема блок линия – трансформатор с выключателем
б) схема блок линия – трансформатор с отделителем и короткозамыкателем

в) схема «мостик»
г) схема два блока трансформатор – линия с ремонтной перемычкой
8. Для предотвращения отключения рубильника под нагрузкой предусмотрена блокировка, выполненная на
а) конечном выключателе
б) блок – замке привода
в) магнитном пускателе
г) кнопочном посте

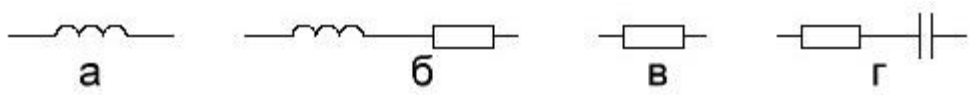
Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Определить токи короткого замыкания в схеме в точке К1, если $S_{кз}$=120МВА, линия 35кВ длиной 10км выполнена проводом АС – 70, трансформатор ТДНС – 10000/35 имеет $u_к$%=14%.



Уровень С: В условиях предыдущей задачи
Проверить на термическую и электродинамическую стойкость отделитель ОД – 35/630

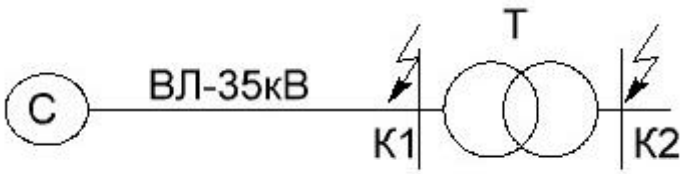
Вариант 4

Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Способность оборудования не разрушаться при токах нагрева называют
а) термической стойкостью
б) электродинамической стойкостью
в) ударопрочностью
г) установившимся нагревом
2. Какие сведения необходимо знать для определения индуктивного сопротивления линии в схеме замещения при расчете токов короткого замыкания?
а) марка провода, длина линии
б) длина линии, номинальное напряжение
в) марка провода, номинальное напряжение
г) все перечисленные параметры
3. Формула для определения активного сопротивления линии в схеме замещения
а) $R_л = x_0 \cdot l$
б) $R_л = \frac{u_к\%}{100} \cdot \frac{S_б}{S_н}$
в) $R_л = \frac{S_б}{S_к}$
г) $R_л = r_0 \cdot l$
4. С какой целью определяют ударный ток короткого замыкания?
а) для выбора аппаратов управления
б) для проверки оборудования на термическую стойкость
в) для проверки оборудования на динамическую стойкость
г) для выбора проводов
5. Какова схема замещения трансформатора районной ТП?



6. Часть подстанции, где оборудование коммутации, защиты, контроля и управления расположено в здании называется
а) ОРУ
б) ЗРУ
в) КТП
г) КРУН
7. Назначение ремонтной перемычки в схеме «мостик»
а) выводить в ремонт Т1
б) выводить в ремонт секционный выключатель
в) выводить в ремонт Т2
г) автоматически резервировать трансформаторы
8. Назначение теплового реле в схеме КТП 160/10
а) защита трансформатора от короткого замыкания
б) защита ВЛ – 0,38кВ от перегрузок
в) защита трансформатора от перегрузок
г) защита трансформатора от бросков токов намагничивания

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Определить токи короткого замыкания в схеме в точке К2, если $S_{кз}$=100МВА, линия 35кВ длиной 5км выполнена проводом АС – 95, трансформатор ТВДНС – 32000/35 имеет $u_к$%=12,7%.



Уровень С: В условиях предыдущей задачи
Проверить на термическую и электродинамическую стойкость отделитель выключатель ввода ВК – 10/20.

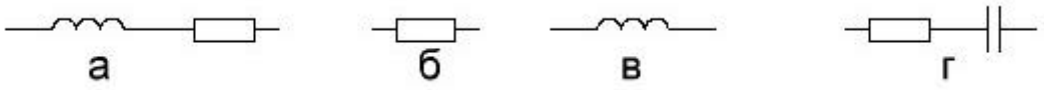
Вариант 5

Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Способность оборудования не разрушаться при протекании ударных токов кз называется
а) электродинамической стойкостью
б) термической стойкостью
в) ударопрочностью
г) опрокидыванием
2. Какие сведения необходимо знать, чтобы определить активное сопротивление линии в схеме замещения при расчете токов короткого замыкания?
а) марку провода, длину линии
б) марку провода, номинальное напряжение
в) длину линии, номинальное напряжение
г) все перечисленные параметры
3. Индуктивное сопротивление трансформатора в схеме замещения
а) $X_т = x_0 \cdot l \cdot \frac{S_б}{U_б^2}$
б) $X_т = \frac{S_б}{S_н}$

в) $X_m = x_0 \cdot l$

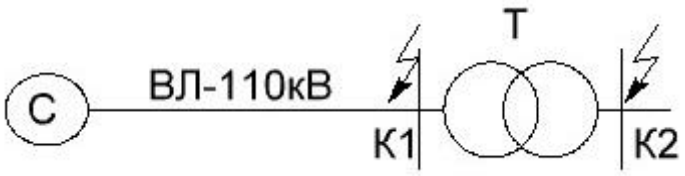
г) $X_m = \frac{u_к\%}{100} \cdot \frac{S_б}{S_н}$

4. С какой целью определяют трехфазный ток короткого замыкания?
а) для выбора аппаратов управления
б) для проверки оборудования на термическую стойкость
в) для проверки оборудования на электродинамическую стойкость
г) для выбора проводов
5. Какова схема замещения ВЛ – 0,38кВ?



6. Часть подстанции, где оборудование расположено на открытом воздухе, называется
а) ЗРУ
б) КРУН
в) ОРУ
г) КТП
7. Из каких аппаратов состоит ремонтная перемычка в схеме «мостик»?
а) отделитель и короткозамыкатель
б) высоковольтный выключатель и разъединитель
в) высоковольтный выключатель и два разъединителя
г) два разъединителя
8. Какой элемент не входит в РУ – 10кВ потребительской ТП?
а) разъединитель
б) высоковольтные предохранители
в) силовой трансформатор
г) вентильные разрядники 10кВ

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Определить токи короткого замыкания в схеме в точке К1, если $S_{кз}$=420МВА, линия 110кВ длиной 15км выполнена проводом АС – 95, трансформатор ТДН – 25000/110 имеет $u_к$%=10,5%.



Уровень С: В условиях предыдущей задачи
Проверить на термическую и электродинамическую стойкость выключатель ВМТ – 110Б/20
Ключи к ответам:
Вариант 1
А: 1а, 2г, 3б, 4г, 5а, 6б, 7а, 8б.
Вариант 2
А: 1а, 2г, 3г, 4а, 5б, 6в, 7г, 8в.
Вариант 3
А: 1а, 2г, 3г, 4а, 5б, 6в, 7г, 8а.
Вариант 4
А: 1а, 2г, 3г, 4в, 5а, 6б, 7б, 8в.
Вариант 5
А: 1а, 2а, 3г, 4б, 5а, 6в, 7г, 8в.

Тема 2.8. Релейная защита

Проверяемые результаты обучения: знание методики выбора схем защиты высоковольтных и низковольтных линий и трансформаторов
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.1 – 2.3

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№1 Исследование конструкции электромагнитного реле переменного тока**
1. Что называется током срабатывания, током возврата, коэффициентом возврата реле?
2. Принцип работы реле РТ-40, РТ-85.
3. Объясните: почему у реле РТ-40 при параллельном включении обмоток ток срабатывания увеличивается?
4. Чем объясняется вращающий и тормозной момент реле РТ-40?
5. Из каких элементов состоит реле РТ-40?
6. Требования, предъявляемые к релейной защите.
7. Классификация реле.
8. Почему в сельских сетях получили распространение схемы защит, выполненные на реле РТ-85?
9.Что такое токовая отсечка и на какие короткие замыкания она реагирует, из каких реле состоит?
10. За счёт чего обеспечивается селективность токовой отсечки и максимальной токовой защиты?
11. Где применяется токовая отсечка в качестве основной и дополнительной защиты?
12. Где применяется максимальная токовая защита в качестве основной и дополнительной защиты?
13.Что такое максимальная токовая защита, на какие короткие замыкания она реагирует, из каких реле состоит?

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№2 Исследование реле времени, промежуточного и указательного реле**
1. Какие реле относятся к вспомогательным? Почему?
2. Назначение и виды реле времени?
3. Как устанавливается выдержка времени у реле времени?
4. Что представляет собой промежуточное реле? Каково его основное назначение?
5. Какие бывают указательные реле? Для чего они включаются в схемы?
Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета, обучающийся активно участвовал в выполнении задания работы

Вопросы к зачету по практическому занятию №19 *Расчет и согласование защит ВЛ – 10кВ*
1. Какие устройства применяют для защиты ВЛ – 10 кВ от токов коротких замыканий? Как защищаются трансформаторы ТП 10/0,4 кВ?
2. Что представляет собой максимальная токовая защита?
3. Что такое токовая отсечка? От чего она отстраивается?
4. Что такое селективность? Как она осуществляется в сетях 10 кВ?

Вопросы к зачету по практическому занятию №20 *Расчет и согласование защит сетей напряжением 0,38кВ*
1. Какие режимы в сетях низкого напряжения опасны?
2. Какие устройства служат для защиты ВЛ – 0,38 кВ?
3. От чего отстраивается работа автоматического выключателя?
4. В каком случае требуется установка дополнительной защиты?
5. Как осуществляется селективность действия защит в сетях напряжением 0,38 кВ?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Тема 2.9. Автоматизация на электростанциях и подстанциях
Проверяемые результаты обучения: знание схем процессов автоматизации на электростанциях и подстанциях
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.1 – 2.3

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№3 Исследование схемы автоматического повторного включения воздушной линии**
1. Что такое успешное и неуспешное АПВ?
2. На сколько процентов повышается эффективность АПВ у 1 и 2 цикла АПВ ВЛ-10кВ?
3. Классификация АПВ
4. Работа схемы АПВ однократного действия для выключателей 10 кВ с пружинным приводом.
5. Работа схемы АПВ однократного действия для выключателей 10 кВ с электромагнитным приводом.
6. За счёт чего достигается однократность АПВ у выключателей с электромагнитным приводом?
7. Каково назначение ускорения действия защиты до АПВ?

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№4 Исследование схемы автоматического включения резерва секционного выключателя двухтрансформаторной подстанции**
1. Где в сельскохозяйственном электроснабжении применяется АВР?
2. На какие категории делятся все сельскохозяйственные потребители, чему равно время перерыва в электроснабжении у каждой категории?
3. Основное назначение АВР.
4. Классификация АВР.
5. Требования, предъявляемые к АВР.
6. Что такое местные и сетевые АВР?
7. Как определяется время действия АВР?

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№5 Исследование схем автоматического ввода резерва собственных нужд**
1. С какой целью применяется АВР собственных нужд? Какие потребители им обеспечиваются?
2. Работа схемы АВР собственных нужд в нормальном режиме
3. Работа схемы АВР собственных нужд в аварийном режиме
4. Как осуществляется контроль наличия напряжения на шинах собственных нужд?
5. Какие виды блокировок применяются в схеме? Для чего?

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№6 Исследование схемы центральной сигнализации на подстанции**
1. Назначение сигнализации. Какие сигнальные устройства применяются?
2. Классификация сигнализации
3. Для чего в схеме предупреждающей сигнализации в цепи HLA включены активные сопротивления?
4. Назначение кнопок в схеме центральной сигнализации?
5. Виды блокировок в электроустановках
6. Что такое сигнализация на дому?
Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета, обучающийся активно участвовал в выполнении задания работы

Контрольная работа №4
Тема 2.8 Релейная защита
Тема 2.9 Автоматизация на электростанциях и подстанциях

Вариант 1

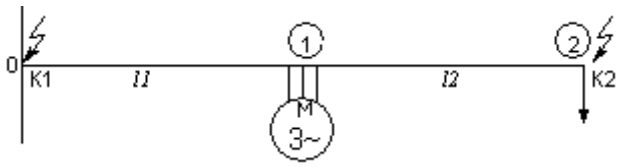
Уровень А: Выбрать один правильный ответ

1. Свойство отключать только поврежденный элемент с помощью его выключателя
а) селективность
б) надежность
в) чувствительность
г) быстродействие
2. Защита, обладающая абсолютной селективностью
а) максимальная токовая
б) минимальная токовая
в) дифференциальная защита
г) газовая защита
3. Токовое реле в схеме
а) КТ
б) KV
в) КА
г) KL
4. Реле, установленное между баком трансформатора и расширителем
а) РТ – 80
б) РТВ
в) РТ – 40
г) BF – 80/Q
5. Что такое АПВ?
а) автомат повторного включения
б) автоматическое повторное включение
в) автоматическое включение резерва
г) автоматическое выключение резерва

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:

Рассчитать защиту ВЛ – 0,38 кВ с использованием автоматического выключателя и дополнительной защиты

К1: $I_к^{(3)} = 4000\ A$; Sраб.0-1 = 99 кВА К2: $I_к^{(2)} = 1600\ A$; $I_к^{(1)} = 400\ A$ М: $I_н = 20\ A; I_{пус} = 100\ A$



Уровень С: В условиях предыдущей задачи

Оценить селективность действия защит в линии 0,38 кВ

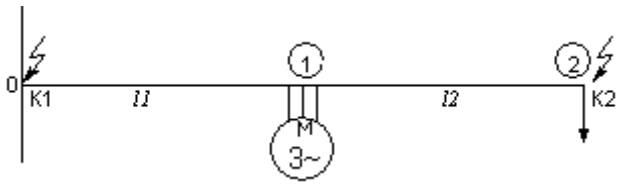
Вариант 2

Уровень А: Выбрать один правильный ответ

1. Свойства выполнять нормально функции, сохраняя эксплуатационные показатели в течении длительного времени
а) селективность
б) надежность
в) чувствительность
г) быстродействие

2. Защита от повреждений внутри трансформатора, включая витковые замечания
а) максимальная токовая
б) минимальная токовая
в) дифференциальная защита
г) газовая защита
3. Токовое реле в схеме
а) KL
б) KA
в) KH
г) KT
4. Реле с магнитоуправляемыми контактами
а) РТ – 80
б) РТВ
в) РТ – 40
г) BF – 80/Q
5. Что такое АВР?
а) автоматическое включение резерва
б) автоматическое выключение резерва
в) автоматическое повторное включение
г) автоматическое повторное выключение

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Рассчитать защиту ВЛ – 0,38 кВ с использованием автоматического выключателя и дополнительной защиты



К1: $I_к^{(3)} = 4700\,A$; Sраб.0-1 = 65 кВА К2: $I_к^{(2)} = 900\,A$; $I_к^{(1)} = 290\,A$ М: $I_н = 13\,A; I_{пус} = 65\,A$

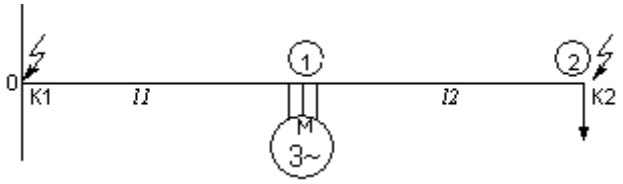
Уровень С: В условиях предыдущей задачи
Оценить селективность действия защит в линии 0,38 кВ

Вариант 3

Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Способность защиты реагировать на изменение контролируемого параметра
а) селективность
б) надежность
в) чувствительность
г) быстродействие
2. Защита, основанная на сравнении силы и фазы токов по концам защищаемого элемента
а) максимальная токовая
б) минимальная токовая
в) дифференциальная защита
г) газовая защита
3. Реле времени в схеме
а) KA
б) KT
в) KL
г) KH

4. Электромагнитное реле с выдержкой времени
а) РТ – 80
б) РТВ
в) РТ – 40
г) BF – 80/Q
5. Какого вида сигнализации не бывает?
а) мнемоническая
б) световая
в) звуковая
г) визуальная

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Рассчитать защиту ВЛ – 0,38 кВ с использованием автоматического выключателя и дополнительной защиты



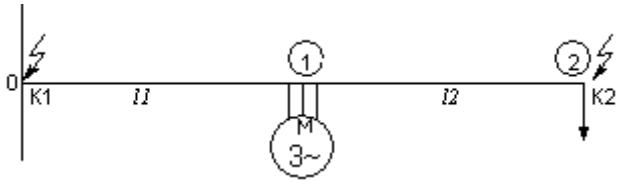
К1: $I_к^{(3)} = 4600\,A$; Sраб.0-1 = 85 кВА К2: $I_к^{(2)} = 1400\,A$; $I_к^{(1)} = 460\,A$ М: $I_н = 16\,A; I_{пус} = 80\,A$

Уровень С: В условиях предыдущей задачи
Оценить селективность действия защит в линии 0,38 кВ

Вариант 4

Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Свойство, способствующее уменьшению размеров повреждения изоляции и токоведущих частей токами кз
а) селективность
б) надежность
в) чувствительность
г) быстродействие
2. Защита, контролирующая понижение тока
а) максимальная токовая
б) минимальная токовая
в) дифференциальная защита
г) газовая защита
3. Указательное реле в схеме
а) КН
б) KV
в) КТ
г) КА
4. Индукционное реле вторичное косвенного действия
а) РТ – 80
б) РТВ
в) РТ – 40
г) BF – 80/Q
5. В схеме центральной сигнализации имеются кнопки, которые служат
а) для отключения звукового сигнала
б) для опробывания схемы при наладке
в) контроля цепей сигнализации на дому
г) для подъема флажков указательного реле

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Рассчитать защиту ВЛ – 0,38 кВ с использованием автоматического выключателя и дополнительной защиты



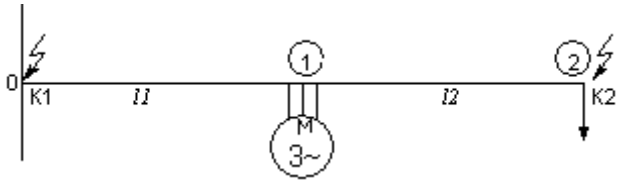
К1: $I_к^{(3)} = 4100\ A$; Sраб.0-1 = 80 кВА К2: $I_к^{(2)} = 1300\ A$; $I_к^{(1)} = 410\ A$ М: $I_н = 14\ A; I_{пус} = 70\ A$

Уровень С: В условиях предыдущей задачи
Оценить селективность действия защит в линии 0,38 кВ

Вариант 5

Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Свойство релейной защиты, означающее, что эффект от ее применения превышает стоимость самой защиты
а) селективность
б) надежность
в) чувствительность
г) быстродействие
2. Защита, контролирующая превышение тока
а) максимальная токовая
б) минимальная токовая
в) дифференциальная защита
г) газовая защита
3. Реле напряжения в схеме
а) КТ
б) KV
в) КА
г) КН
4. Электромагнитное реле мгновенного действия
а) РТ – 80
б) РТВ
в) РТ – 40
г) BF – 80/Q
5. Сигнализация положения
а) сообщает о состоянии коммутационного аппарата
б) сообщает о месте повреждения
в) сообщает о месте короткого замыкания
г) сообщает о включении выключателя

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Рассчитать защиту ВЛ – 0,38 кВ с использованием автоматического выключателя и дополнительной защиты



К1: $I_к^{(3)} = 4200\ A$; Sраб.0-1 = 75 кВА К2: $I_к^{(2)} = 1200\ A$; $I_к^{(1)} = 420\ A$ М: $I_н = 12\ A; I_{пус} = 60\ A$

Уровень С: В условиях предыдущей задачи
Оценить селективность действия защит в линии 0,38 кВ

Ключи к ответам:
Вариант 1
А: 1а, 2в, 3в, 4г, 5б.
Вариант 2
А: 1б, 2г, 3б, 4г, 5а.
Вариант 3
А: 1в, 2в, 3б, 4б, 5г.
Вариант 4
А: 1г, 2б, 3а, 4а, 5б.
Вариант 5
А: 1б, 2а, 3б, 4в, 5а.

Тема 2.10. Атмосферные перенапряжения и защита от них

Проверяемые результаты обучения: знание методики выбора схем защиты высоковольтных и низковольтных линий и трансформаторов от атмосферных перенапряжений
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.1 – 2.3

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№7 Изучение конструкции трубчатых и вентильных разрядников, ограничителей перенапряжения**
1. Каково назначение разрядников?
2. Чем определяются защитные свойства разрядников?
3. Как устроен и работает трубчатый разрядник?
4. Как устроен и работает вентильный разрядник?
5. Каково назначение нелинейного сопротивления?
6. Как устроен и работает ограничитель перенапряжения?
7. Каковы преимущества ограничителя перенапряжения?
8. Объясните схемы защиты сельских подстанций от перенапряжений.
Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета, обучающийся активно участвовал в выполнении задания работы

Вопросы к зачету по практическому занятию №21 *Расчет молниезащиты объектов электроснабжения*
1. Что такое молния? Каково ее влияние на работу электроустановок?
2. Как осуществляется защита от прямых ударов молнии небольших по площади объектов, протяженных объектов?
3. Конструкция стержневого и тросового молниеотвода
4. Как определяется количество молниеотводов на территории подстанции?
Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Тема 2.11. Заземляющие устройства

Проверяемые результаты обучения: умение производить расчет заземляющих устройств

Вопросы к зачету по практическому занятию №22 *Расчет заземления трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ*
1. Назначение и виды заземления
2. Допустимые сопротивления заземляющих устройств в установках напряжением до 1000 В

3. Конструкция контура заземления ТП 10/0,4 кВ

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Контрольная работа №5
Тема 2.10 Атмосферные перенапряжения и защита от них
Тема 2.11 Заземляющие устройства

Вариант 1

Уровень А: Выбрать один правильный ответ

1. Причина атмосферных перенапряжений
а) короткие замыкания
б) гроза
в) отключение коммутационных аппаратов под нагрузкой
г) разряд в газе
2. Протяженные объекты (например, воздушные линии) защищают от прямых ударов молнии
а) вентильными разрядниками
б) искровыми промежутками
в) тросовыми молниеотводами
г) стержневыми молниеотводами
3. Основным свойством вилитовых сопротивлений является
а) нелинейность
б) большая величина сопротивления
в) прочность
г) обратимость
4. Какое заземление является защитным?
а) заземление нейтрали трансформатора
б) заземление нейтрали трансформатора напряжения для контроля изоляции
в) заземление пробивного предохранителя в сети с изолированной нейтралью
г) заземление рамы линейного разъединителя
5. Допустимое сопротивление одиночного вертикального заземлителя в сетях 380/220В должно быть
а) не более 4 Ом
б) не менее 4 Ом
в) не менее 10 Ом
г) не более 30 Ом

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:

Оцените возможность применения стержня диаметром 14 мм длиной 5 м в качестве вертикального заземлителя при заглублении в грунт на 0,7 м при удельном сопротивлении грунта в сухом состоянии 110 Ом во втором климатическом районе.

Уровень С: Дайте развернутый ответ на вопрос

Объясните принцип действия устройства выравнивания электрических потенциалов и его назначение.

Вариант 2

Уровень А: Выбрать один правильный ответ

1. Условие возникновения молнии
а) электрическая прочность воздуха 25…30 кВ/см
б) напряженность электрического поля в воздухе 25…30 кВ/см

в) напряженность электрического поля в воздухе 25…30 кВ/м
г) гроза
2. В конструкции стержневого молниеотвода не предусмотрено наличие
а) молниеприемника
б) токоотвода
в) заземление
г) троса
3. В конструкции какого устройства присутствуют вилитовые сопротивления?
а) вентильный разрядник
б) ограничитель перенапряжения
в) трубчатый разрядник
г) длинно – искровой промежуток
4. Какое заземление является рабочим?
а) заземление нейтрали трансформатора
б) заземление рамы разъединителя
в) заземление привода выключателя
г) заземление корпуса трансформатора
5. Допустимое сопротивление всех повторных заземлений на ВЛ – 0,38 кВ составляет
а) не более 10 Ом
б) не менее 10 Ом
в) не более 4 Ом
г) не менее 30 Ом

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Оцените возможность применения уголка 50х50х5 длиной 3,5 м в качестве вертикального заземлителя при заглублении в грунт на 0,75 м при удельном сопротивлении грунта в сухом состоянии 120 Ом в первом климатическом районе.

Уровень С: Дайте развернутый ответ на вопрос
Объясните защитные свойства диэлектрических перчаток и резиновых ковриков

Вариант 3

Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Какое действие ток молнии не оказывает?
а) тепловое
б) электромагнитное
в) механическое
г) магнитное
2. В конструкции какого устройства применяется газогенерирующая часть?
а) трубчатый разрядник
б) искровой промежуток
в) ограничитель перенапряжения
г) вентильный разрядник
3. Применение ограничителей перенапряжений с полимерной изоляцией положительно влияет на (выбрать неверное рассуждение)
а) повышение срока службы
б) уменьшение габаритов и веса
в) уменьшение механической прочности
г) уменьшение эксплуатационных расходов
4. В качестве естественного заземлителя нельзя применять
а) водопроводные магистральные трубы
б) металлические конструкции

в) арматуру железобетонных конструкций
г) нефтепроводы
5. Разность потенциалов между заземленным корпусом оборудования, которого касается человек, и точкой поверхности земли , на которой он стоит, называется
а) шаговым напряжением
б) напряжением прикосновения
в) ударным напряжением
г) напряжением заземления

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Оцените возможность применения стержня диаметром 12 мм длиной 4 м в качестве вертикального заземлителя при заглублении в грунт на 0,8 м при удельном сопротивлении грунта в сухом состоянии 130 Ом во втором климатическом районе.

Уровень С: Дайте развернутый ответ на вопрос:
Каковы причины появления шагового напряжения и меры техники безопасности при возможности его появления.

Вариант 4

Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Какое действие тока молнии самое опасное для электроустановок?
а) тепловое
б) механическое
в) электромагнитное
г) пожароопасное
2. В конструкции какого устройства отсутствует искровой промежуток?
а) ОПН
б) РВО – 10
в) РТВ – 10
г) РВН – 0,5
3. Защита оборудования подстанции 10/0,4 кВ от атмосферных перенапряжений включает в себя установку
а) искровых промежутков
б) вентильных разрядников РВО – 10
в) трубчатых разрядников на подходах к ТП
г) ОПН или вентильных разрядников со стороны 10 и 0,4 кВ
4. Минимальная площадь поперечного сечения искусственного заземлителя
а) 6 $мм^2$
б) 48 $мм^2$
в) 12 $мм^2$
г) не нормируется
5. Разность потенциалов между точками на поверхности земли, которые находятся под ступнями человека, называется
а) шаговое напряжение
б) напряжение прикосновения
в) ударное напряжение
г) напряжение заземления

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Оцените возможность применения уголка 40х40х4 длиной 3,75 м в качестве вертикального заземлителя при заглублении в грунт на 0,85 м при удельном сопротивлении грунта в сухом состоянии 125 Ом в третьем климатическом районе.

Уровень С: Дайте развернутый ответ на вопрос
Каковы причины появления напряжения прикосновения и меры техники безопасности при возможности его появления?

Вариант 5

Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Защита малопротяженных объектов от прямых ударов молнии осуществляется
а) стержневыми молниеотводами
б) искровыми промежутками
в) вентильными разрядниками
г) тросовыми молниеотводами
2. Чем определяется длина искрового промежутка у разрядников?
а) конструкцией
б) принципом действия
в) номинальным напряжением защищаемой установки
г) протекающим током
3. Защита оборудования РТП от набегающих волн перенапряжения производится
а) искровыми промежутками
б) тросовыми молниеотводами
в) ОПН или вентильными разрядниками со стороны высшего и низшего напряжения
г) ОПН или вентильными разрядниками только со стороны высшего напряжения
4. Минимальный диаметр стальных стержней для изготовления вертикальных искусственных заземлений
а) диаметр 6 мм
б) диаметр 12 мм
в) диаметр 48 мм
г) не нормируется
5. Нормируемое сопротивление нейтрали трансформатора с учетом всех повторных заземлений в сетях 380/220 В составляет
а) не более 4 Ом
б) не менее 4 Ом
в) не менее 10 Ом
г) не более 30 Ом

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Оцените возможность применения стержня диаметром 15 мм длиной 4,5 м в качестве вертикального заземлителя при заглублении в грунт на 0,78 м при удельном сопротивлении грунта в сухом состоянии 115 Ом во втором климатическом районе.

Уровень С: Дайте развернутый ответ на вопрос
Как конструктивно устроено заземление КТП 10/0,4 кВ и с какой целью оно необходимо?

Ключи к ответам:
Вариант 1
А: 1б, 2в, 3а, 4г, 5г.
Вариант 2
А: 1б, 2г, 3а, 4а, 5а.
Вариант 3
А: 1г, 2а, 3в, 4г, 5б.
Вариант 4
А: 1в, 2а, 3г, 4б, 5а.

Вариант 5
А: 1а, 2в, 3в, 4б, 5а.

Тема 2.12. Эксплуатация воздушных и кабельных линий

Проверяемые результаты обучения: умение производить техническое обслуживание воздушных и кабельных линий
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.1 – 2.3

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№8 Прозвонка жил проводов и кабелей**
1. Где используются контрольные кабели?
2. В чем различие силовых и контрольных кабелей?
3. Какие устройства используются при прозвонке жил?
4. В чем заключается способ прозвонки жил с использованием контрольных ламп?
5. Как прозвонить жилы с помощью мегомметра?
6. Зачем в электрической схеме прозвонки жил кабеля используется трансформатор?
7. Каково назначение сигнальных ламп, когда они горят?
8. Как выполнить маркировку проводов и жил кабеля?

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№9 Профилактические испытания на воздушных линиях**
1. Какие существуют виды испытаний на ВЛ?
2. В каком случае требуется ремонт железобетонных опор и приставок?
3. В каком случае требуется произвести замену железобетонных опор?
4. Какие приборы и оборудование требуются для измерения размеров трещин железобетонных опор?
5. Что называется стрелой провеса воздушной линии?
6. Что называется габаритом воздушной линии?
7. Что называется длиной пролета воздушной линии?
8. В каком случае требуется проверка стрелы провеса воздушной линии?
9. Какими способами можно произвести замер стрелы провеса в воздушных линиях?
10. Как произвести измерение стрелы провеса с помощью визирования?
11. Как произвести измерение стрелы провеса с помощью теодолита?
12. Каковы габариты воздушных линий напряжением 0,4 и 10 кВ?

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№10 Проверка состояния деревянных опор**
1. Сущность периодических ремонтов ЛЭП
2. Сущность капитальных ремонтов ЛЭП
3. Сущность внеочередных ремонтов ЛЭП
4. Что такое охранная зона и ее ширина?
5. Как часто контролируют степень загнивания опор в условиях эксплуатации?
6. Как определяется средняя глубина загнивания деревянной опоры?
7. Как бракуют деревянные опоры?

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№11 Измерение сопротивления заземляющих устройств**
1. Что такое заземление?
2. Что такое зануление?
3. Нормированные сопротивления заземляющих устройств ТП 10/0,4 кВ, ВЛ – 0,38 кВ, ВЛ – 10 кВ
4. Какие документы необходимы при приемке заземляющего устройства в эксплуатацию?
5. Как часто делают измерение сопротивления заземляющего контура?
6. Принцип работы прибора М – 416

7. Как работать с прибором М – 416?

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№12 Определение мест повреждения кабельных линий**
1. Какие требования предъявляются к кабельным линиям?
2. В чем заключается эксплуатация кабельной линии?
3. Назовите виды и периодичность осмотров кабельных линий.
4. Как определить место повреждения кабельной линии?
5. В чем заключаются методы определения места повреждения (импульсный, колебательного разряда, петлевой, емкостный, акустический и индукционный)?
Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета, обучающийся активно участвовал в выполнении задания работы

Тема 2.13. Эксплуатация трансформаторных подстанций и распределительных устройств

Проверяемые результаты обучения: умение производить техническое обслуживание трансформаторных подстанций и распределительных устройств
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.1 – 2.3

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№13 Испытание трансформатора перед включением**
1. Как измеряют сопротивление изоляции трансформатора?
2. По каким параметрам можно определить дефекты в опыте холостого хода?
3. Как осуществляют проверку группы соединения обмоток трансформаторов?
4. Как проводят опыт короткого замыкания?
5. Как испытывают главную и витковую изоляцию трансформатора?

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№14 Определение степени увлажнения изоляции трансформаторов**
1. Какие методы определения степени увлажнения изоляции обмоток применяются в настоящее время?
2. Почему при определении степени увлажнения по методам емкость – частота и емкость – время необходимо заземлять свободные обмотки?
3. Какой из методов определения степени увлажнения наиболее эффективен и почему?
Какой из методов определения степени увлажнения изоляции наиболее прост и почему?
5. В каких случаях необходимо определять степень увлажнения изоляции и почему?

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№15 Испытание трансформаторного масла**
1. Назначение трансформаторного масла в электрических аппаратах различного типа.
2. Какие изменения происходят в трансформаторном масле в процессе эксплуатации и почему?
3. Что такое электрическая прочность трансформаторного масла и как ее определяют?
4. Какие испытания входят в программу на «пробой» и каковы сроки этих испытаний?
5. Виды испытаний, входящих в программу сокращенного анализа масла, и каковы их сроки

Вопросы к зачету по лабораторной работе **№16 Выполнение оперативных переключений в РУ напряжением выше 1000В**
1. Каким прибором определяется наличие напряжения на ВЛ – 10 кВ?
2. Порядок определения наличия напряжения на ВЛ – 10 кВ
3. Назначение ТСН
4. Назначение заземляющих ножей в шкафу трансформатора напряжения
5. Назначение основной и резервной дополнительной ремонтной перемычки

6. Назначение трансформаторов тока и трансформаторов напряжения
7. Что находится в отсеке выкатной тележки?
8. Что выполняет роль разъединителя в выкатной тележке?
9. Чем обеспечивается безопасная работа в ячейке?
10. Охрана труда и техника безопасности при проведении оперативных переключений
Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета, обучающийся активно участвовал в выполнении задания работы

Контрольная работа №6
Тема 2.12 Эксплуатация воздушных и кабельных линий
Тема 2.13 Эксплуатация трансформаторных подстанций и распределительных устройств

Вариант 1
Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Какой этап эксплуатации пропущен в перечне: транспортировка, …, пробный пуск?
а) хранение и монтаж
б) монтаж
в) испытания
г) техническое обслуживание
2. Какое подразделение ПЭС занимается планированием производственной деятельности, развитием сетей, техническим обеспечением деятельности предприятия?
а) ОКС
б) ПТО
в) СМиТ
г) СДТУ
3. Осмотр, при котором проверяют состояние элементов ВЛ, находящихся под напряжением, подтягивают бандажи, восстанавливают нумерацию опор
а) периодический
б) дневной
в) ночной
г) верховой
4. Допустимое сопротивление заземления опоры ВЛ – 10 кВ в населенной местности
а) не более 30 Ом
б) не менее 30 Ом
в) не более 4 Ом
г) не более 10 Ом
5. Если при осмотре железобетонной опоры обнаружены поперечные трещины шириной менее 0,3 мм, ваши действия.
а) делать ничего не нужно
б) необходимо закрасить краской
в) зачистить поверхность бетона
г) установить бандаж
6. Выберете параметры для испытания повышенным напряжением КЛ – 110 кВ
а) 220 кВ и 20 мин
б) 220 кВ и 5 мин
в) 330 кВ и 5 мин
г) 110 кВ и 1 мин
7. Как часто осматривают трансформаторы без отключения в установках с постоянным обслуживающим персоналом?
а) не реже одного раза в месяц
б) один раз в сутки

в) не реже одного раза в шесть месяцев
г) никогда не осматривают
8. Какие вещества не применяются в качестве адсорбентов?
а) селикагель
б) цеолит
в) циатим
г) глины
9. Чему равно наименьшее усилие вытягивания одного ножа из неподвижного контакта для РЛНД – 10/400?
а) 100 Н
б) 400 Н
в) 500 Н
г) 200 Н
10. Составленное на специальном бланке распоряжение на безопасное производство работ, определяющее ее содержание, место, время начала и окончания, необходимые меры безопасности и т.д.
а) наряд - допуск
б) бланк переключений
в) система ППРЭсх
г) ПОТРМ

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации деревянной опоры ВЛ – 10 кВ диаметром 23см, если при измерении глубины загнивания получилось 5; 13; 2 мм (измерения проводились на уровне земли).

Уровень С: Дайте развернутый ответ на вопрос
Что входит в объем периодического осмотра силового трансформатора на районной трансформаторной подстанции?

Вариант 2

Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Какой этап эксплуатации пропущен в перечне: пробный пуск, сдача в эксплуатацию, …, ремонт?
а) хранение
б) испытания
в) техническое обслуживание
г) утилизация
2. Какое подразделение ПЭС занимается обеспечением работоспособности транспортных средств и специальных механизмов?
а) СМиТ
б) ОКС
в) ПТО
г) СДТУ
3. Осмотр, при котором определяется состояние контактных соединений в проводах линии и выявляются дефекты ламп уличного освещения
а) периодический
б) дневной
в) ночной
г) верховой
4. Допустимое сопротивление заземления опоры ВЛ – 10 кВ в ненаселенной местности
а) не более 10 Ом

б) не более 30 Ом
в) не более 4 Ом
г) не менее 10 Ом
5. Если при осмотре железобетонной опоры обнаружены поперечные трещины шириной более 0,6 мм, ваши действия.
а) делать ничего не нужно
б) необходимо закрасить краской
в) установить бандаж
г) опору заменить
6. Выберете параметры для испытания повышенным напряжением КЛ – 20 кВ
а) 80 кВ и 5 мин
б) 100 кВ и 20 мин
в) 35 кВ и 5 мин
г) 110 кВ и 1 мин
7. Как часто проводят осмотр без отключения трансформатора в установках без постоянного обслуживающего персонала?
а) один раз в сутки
б) не реже одного раза в месяц
в) не реже одного раза в шесть месяцев
г) никогда не осматривают
8. Какие вещества не удаляются из масла при сушке в центрифуге?
а) влага
б) механические примеси
в) продукты окисления
г) волокна, сажа
9. Чему равно наименьшее усилие вытягивания одного ножа из неподвижного контакта для РЛНД – 110/1000?
а) 100 Н
б) 400 Н
в) 500 Н
г) 200 Н
10. Какой документ регламентирует действия оперативного персонала при подготовке рабочего места на районной трансформаторной подстанции?
а) наряд - допуск
б) ПТБ
в) ПОТРМ
г) бланк переключений

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации контура заземления трансформаторной подстанции, если при измерении прибором М – 416 на пределе х1 показания составляют 3,5 Ом.

Уровень С: Дайте развернутый ответ на вопрос
Что входит в объем текущего ремонта силового трансформатора с отключением?

Вариант 3

Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. С чего начинается эксплуатация любого электрооборудования?
а) хранение
б) монтаж
в) транспортировка

г) испытания
2. Какое подразделение ПЭС занимается средствами связи и телемеханики?
а) СДТУ
б) СлЛЭП
в) ОДС
г) ОКС
3. Осмотр, который производится при отключенной и заземленной линии
а) периодический
б) дневной
в) ночной
г) верховой
4. Допустимое сопротивление заземления устройства единичного повторного заземления
а) не более 10 Ом
б) не более 4 Ом
в) не менее 30 Ом
г) не более 30 Ом
5. Если при осмотре железобетонной опоры обнаружены поперечные трещины шириной от 0,3 до 0,6 мм, ваши действия.
а) делать ничего не нужно
б) необходимо закрасить краской
в) установить бандаж
г) опору заменить
6. Выберете параметры для испытания повышенным напряжением КЛ – 35 кВ
а) 140 кВ и 5 мин
б) 100 кВ и 10 мин
в) 140 кВ и 20 мин
г) 100 кВ и 5 мин
7. Как часто проводят осмотр трансформаторов на трансформаторных пунктах?
а) один раз в сутки
б) не реже одного раза в месяц
в) не реже одного раза в шесть месяцев
г) никогда не осматривают
8. Если при проверке масла через слой масла 100 мм нечетко видна линия 1 мм, то
а) масло хорошее
б) желательно масло очистить
в) необходима немедленная очистка масла
г) необходима немедленная сушка масла
9. Чему равно сопротивление постоянному току разъединителя РДЗ – 35/600, если плотность прилегания контактов в норме?
а) 220 мкОм
б) 120 мкОм
в) 50 мкОм
г) 175 мкОм
10. Какой документ регламентирует порядок оформления и работ по наряду – допуску?
а) ПОТРМ
б) ПУЭ
в) Система ППРЭсх
г) ПТБ

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:

Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации деревянной опоры ВЛ – 0,4 кВ диаметром 19 см, если при измерении глубины загнивания получилось 7; 20; 12 мм (измерения проводились на уровне земли).

Уровень С: Дайте развернутый ответ на вопрос

Что входит в объем осмотра распределительного устройства районной трансформаторной подстанции?

Вариант 4

Уровень А: Выбрать один правильный ответ

1. Чем заканчивается процесс эксплуатации любого электрооборудования?
а) транспортировка
б) ремонт
в) утилизация
г) техническое обслуживание
2. Какое подразделение ПЭС занимается эксплуатацией защиты и автоматики?
а) РЗиА
б) СлЛЭП
в) СДТУ
г) ПТО
3. Осмотр, который выполняется инженерно – техническим персоналом
а) периодический
б) дневной
в) контрольный
г) внеочередной
4. Допустимое сопротивление заземляющего устройства опоры ВЛ – 10 кВ с разъединителем
а) не более 10 Ом
б) не менее 10 Ом
в) не более 4 Ом
г) не менее 4 Ом
5. Если при осмотре железобетонной опоры на ее поверхности обнаружены пятна и потоки ржавчины, ваши действия.
а) делать ничего не нужно
б) необходимо закрасить краской
в) заделать полимерцементным раствором
г) установить бандаж
6. Выберете параметры для испытания повышенным напряжением КЛ – 0,4 кВ
а) 2 кВ и 5 мин
б) 10 кВ и 5 мин
в) 1 кВ и 10 мин
г) 2 кВ и 20 мин
7. В объем какого мероприятия входит: наружный осмотр, устранение повреждений, чистка изоляторов, кожуха, спуск грязи из расширителя, доливка масла и проверка маслоуказателя, проверка фильтров?
а) осмотр
б) текущий ремонт
в) техническое обслуживание
г) капитальный ремонт
8. Если при проверке масла через слой масла 100 мм четко видна линия 1 мм, нечетко видна линия 0,5 мм, то
а) масло хорошее
б) желательно масло очистить

в) необходима немедленная очистка масла
г) необходима немедленная сушка масла
9. Чему равно сопротивление постоянному току разъединителя РДЗ – 110/1000, если плотность прилегания контактов в норме?
а) 120 мкОм
б) 220 мкОм
в) 50 мкОм
г) 175 мкОм
10. Какой документ регламентирует периодичность технического обслуживания и ремонтов электрооборудования?
а) ПОТРМ
б) ПУЭ
в) Система ППРЭсх
г) ПТБ

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации контура заземления одиночной опоры ВЛ – 10 кВ, если при измерении прибором М – 416 на пределе х5 показания составляют 3,5 Ом.

Уровень С: Дайте развернутый ответ на вопрос
Какие операции входят в техническое обслуживание разъединителей?

Вариант 5

Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Что не входит в эксплуатацию электрооборудования?
а) транспортировка
б) монтаж
в) заводские испытания
г) техническое обслуживание
2. Какое подразделение ПЭС занимается оперативным руководством дежурным оперативным персоналом?
а) ОДС
б) ПТО
в) АХО
г) ОКС
3. Осмотр, который производится после автоматического отключения линии
а) периодический
б) дневной
в) контрольный
г) внеочередной
4. Допустимое сопротивление заземляющего устройства ТП 10/0,4 кВ
а) не более 10 Ом
б) не менее 10 Ом
в) не более 4 Ом
г) не менее 4 Ом
5. Если при осмотре железобетонной опоры на ее поверхности обнаружена раковина размерами 10 мм х 10 мм, глубиной 10 мм, ваши действия.
а) делать ничего не нужно
б) необходимо закрасить краской
в) заделать полимерцементным раствором
г) установить бандаж

6. Выберете параметры для испытания повышенным напряжением КЛ – 10 кВ
а) 60 кВ и 20 мин
б) 50 кВ и 5 мин
в) 10 кВ и 20 мин
г) 50 кВ и 1 мин
7. Выберете событие, при котором трансформатор не обязательно выводить из работы
а) нарастающий нагрев при нормальной нагрузке
б) выброс масла из расширителя
в) течь масла с понижением уровня масла ниже уровня масломерного стекла
г) потеки масла на баке трансформатора
8. Если при проверке масла через слой масла 100 мм четко видна линия 0,1 мм, то
а) масло хорошее
б) желательно масло очистить
в) необходима немедленная очистка масла
г) необходима немедленная сушка масла
9. Чему равно сопротивление постоянному току разъединителя РДЗ – 110/2000, если плотность прилегания контактов в норме?
а) 120 мкОм
б) 220 мкОм
в) 50 мкОм
г) 175 мкОм
10. С какой целью составляется график ТО и ТР электрооборудования?
а) для поддержания оборудования в исправном состоянии
б) для определения количества условных единиц эксплуатации
в) для определения количества монтеров электротехнической службы
г) для определения очередности выполнения работ

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации деревянной опоры ВЛ – 0,4 кВ диаметром 18 см, если при измерении глубины загнивания получилось 5; 19; 6 мм (измерения проводились на уровне верхнего бандажа).

Уровень С: Дайте развернутый ответ на вопрос
Какие операции включаются в объем технического обслуживания измерительных трансформаторов?
Ключи к ответам:
Вариант 1
А: 1а, 2б, 3б, 4г, 5а, 6а, 7б, 8в, 9г, 10а.
Вариант 2
А: 1б, 2а, 3в, 4б, 5в, 6а, 7б, 8в, 9б, 10г.
Вариант 3
А: 1в, 2а, 3г, 4г, 5б, 6а, 7в, 8в, 9г, 10а.
Вариант 4
А: 1в, 2а, 3в, 4а, 5б, 6а, 7б, 8б, 9а, 10в.
Вариант 5
А: 1в, 2а, 3г, 4в, 5в, 6б, 7г, 8а, 9в, 10а.

Тема 2.14. Возобновляемые источники энергии

Проверяемые результаты обучения: знание сведений о производстве электрической энергии с использованием возобновляемых источников энергии; правил утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.1 – 2.3

Устный опрос:
1. Процесс производства электроэнергии с помощью солнечной энергии
2. Процесс производства электроэнергии с помощью энергии ветра
3. Применение дизельных электростанций
4. Применение энергии биомассы
5. Утилизация отходов электротехнической промышленности

Тема 2.15. Вопросы повышения надежности электроснабжения сельскохозяйственных предприятий

Проверяемые результаты обучения: знание методик выбора мероприятий по поддержанию качества электроэнергии
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.1 – 2.3

Вопросы к зачету по практическому занятию №23 *Расчет установки для компенсации реактивной мощности. Выбор конденсаторной установки*
1. Что такое коэффициент мощности? От чего он зависит?
2. Мероприятия по повышению коэффициента мощности
3. Что такое компенсация реактивной мощности, ее принцип?
4. Как определяется мощность конденсаторной установки?

Вопросы к зачету по практическому занятию №24 *Разработка мероприятий по повышению надежности в сетях напряжением 0,38кВ*
1. Что такое надежность электроснабжения?
2. Для чего повышают надежность?
3. Чем экономически подтверждается целесообразность применения мероприятий по повышению надежности?

Вопросы к зачету по практическому занятию №25 *Разработка мероприятий по повышению надежности в сетях напряжением 10кВ*
1. Что такое секционирование сетей?
2. Что такое сетевое резервирование?
3. Как обосновать целесообразность мероприятий по повышению надежности электроснабжения?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Тема 2.16. Основы проектирования объектов электроснабжения

Проверяемые результаты обучения: знание основ проектирования сетей и трансформаторных подстанции сельскохозяйственных предприятий
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК1 – ОК9, ПК2.1 – 2.3

Вопросы к зачету по практическому занятию №26 *Определение себестоимости распределения электроэнергии в сельских сетях*
1. Из чего складывается себестоимость электрической энергии?
2. Как определяются отчисления на полную реновацию?
3. Чем определяются эксплуатационные издержки?
4. От чего зависят издержки на потери электроэнергии?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Контрольная работа №7 (итоговая)
Вариант 1

Уровень А: Выбрать один правильный ответ

1. Алгебраическая разность между напряжением в данной точке при данном режиме и номинальным напряжением
а) отклонение напряжения
б) потери напряжения
в) падение напряжения
г) потери энергии

2. Допустимые потери напряжения в линии в аварийном режиме
а) 5%
б) 8%
в) 13%
г) 10%

3. Наибольшее мгновенное значение тока короткого замыкания называют
а) ударным
б) трехфазным
в) динамическим
г) двухфазным

4. Защита, обладающая абсолютной селективностью
а) максимальная токовая
б) минимальная токовая
в) дифференциальная защита
г) газовая защита

5. Токовое реле в схеме
а) КТ
б) KV
в) КА
г) KL

6. Какое заземление является защитным?
а) заземление нейтрали трансформатора
б) заземление нейтрали трансформатора напряжения для контроля изоляции
в) заземление пробивного предохранителя в сети с изолированной нейтралью
г) заземление рамы линейного разъединителя

7. Допустимое сопротивление одиночного вертикального заземлителя в сетях 380/220В должно быть
а) не более 4 Ом
б) не менее 4 Ом
в) не менее 10 Ом
г) не более 30 Ом

8. Осмотр, при котором проверяют состояние элементов ВЛ, находящихся под напряжением, подтягивают бандажи, восстанавливают нумерацию опор
а) периодический
б) дневной
в) ночной
г) верховой

9. Какие вещества не применяются в качестве адсорбентов?
а) селикагель
б) цеолит
в) циатим
г) глины

10. Составленное на специальном бланке распоряжение на безопасное производство работ, определяющее ее содержание, место, время начала и окончания, необходимые меры безопасности и т.д.

а) наряд - допуск
б) бланк переключений
в) система ППРЭсх
г) ПОТРМ

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации деревянной опоры ВЛ – 0,4 кВ диаметром 18 см, если при измерении глубины загнивания получилось 5; 19; 6 мм (измерения проводились на уровне верхнего бандажа).

Уровень С: Дайте развернутый ответ на вопрос
Какие меры необходимо предпринять для повышения надежности электроснабжения потребителей в сетях напряжением 0,38 кВ?

Вариант 2

Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Геометрическая разность потенциалов двух точек, связанных между собой электрически через какое – то сопротивление, называется
а) отклонение напряжения
б) потери напряжения
в) падение напряжения
г) потери энергии
2. Чему равны потери напряжения в трансформаторах сельских сетей по статистическим данным?
а) $\Delta U_m^{100} = \Delta U_m^{25} = \pm 5\%$
б) $\Delta U_m^{100} = -4\%\ \ \Delta U_m^{25} = -1\%$
в) нет таких данных
г) $\delta U_m^{100} = -4\%\ \ \delta U_m^{25} = -1\%$
3. К сетям с изолированной нейтралью не относят сети напряжением
а) 0,38кВ
б) 10кВ
в) 35кВ
г) 6кВ
4. Защита от повреждений внутри трансформатора, включая витковые замыкания
а) максимальная токовая
б) минимальная токовая
в) дифференциальная защита
г) газовая защита
5. Токовое реле в схеме
а) KL
б) КА
в) КН
г) КТ
6. Какое заземление является рабочим?
а) заземление нейтрали трансформатора
б) заземление рамы разъединителя
в) заземление привода выключателя
г) заземление корпуса трансформатора
7. Допустимое сопротивление всех повторных заземлений на ВЛ – 0,38 кВ составляет
а) не более 10 Ом
б) не менее 10 Ом

в) не более 4 Ом
г) не менее 30 Ом
8. Осмотр, при котором определяется состояние контактных соединений в проводах линии и выявляются дефекты ламп уличного освещения
а) периодический
б) дневной
в) ночной
г) верховой
9. Какие вещества не удаляются из масла при сушке в центрифуге?
а) влага
б) механические примеси
в) продукты окисления
г) волокна, сажа
10. Какой документ регламентирует действия оперативного персонала при подготовке рабочего места на районной трансформаторной подстанции?
а) наряд - допуск
б) ПТБ
в) ПОТРМ
г) бланк переключений

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации контура заземления одиночной опоры ВЛ – 10 кВ, если при измерении прибором М – 416 на пределе х5 показания составляют 3,5 Ом.

Уровень С: Дайте развернутый ответ на вопрос
Какие меры необходимо предпринять для повышения надежности электроснабжения потребителей в сетях напряжением 10 кВ?

Вариант 3

Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Алгебраическая разность напряжений между двумя точками электрической сети
а) отклонение напряжения
б) потери напряжения
в) падение напряжения
г) потери энергии
2. Чему равна регулируемая надбавка трансформатора ТМ – 100/10?
а) ±10%
б) ±6х1,5%
в) ±2х2,5%
г) ±5%
3. К сетям с глухозаземленной нейтралью относят сети напряжением
а) 110кВ
б) 35кВ
в) 10кВ
г) 6кВ
4. Защита, основанная на сравнении силы и фазы токов по концам защищаемого элемента
а) максимальная токовая
б) минимальная токовая
в) дифференциальная защита
г) газовая защита
5. Реле времени в схеме

а) КА
б) КТ
в) KL
г) КН
6. В качестве естественного заземлителя нельзя применять
а) водопроводные магистральные трубы
б) металлические конструкции
в) арматуру железобетонных конструкций
г) нефтепроводы
7. Разность потенциалов между заземленным корпусом оборудования, которого касается человек, и точкой поверхности земли, на которой он стоит, называется
а) шаговым напряжением
б) напряжением прикосновения
в) ударным напряжением
г) напряжением заземления
8. Осмотр, который производится при отключенной и заземленной линии
а) периодический
б) дневной
в) ночной
г) верховой
9. Если при проверке масла через слой масла 100 мм нечетко видна линия 1 мм, то
а) масло хорошее
б) желательно масло очистить
в) необходима немедленная очистка масла
г) необходима немедленная сушка масла
10. Какой документ регламентирует порядок оформления и работ по наряду – допуску?
а) ПОТРМ
б) ПУЭ
в) Система ППРЭсх
г) ПТБ

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации деревянной опоры ВЛ – 0,4 кВ диаметром 19 см, если при измерении глубины загнивания получилось 7; 20; 12 мм (измерения проводились на уровне земли).

Уровень С: Дайте развернутый ответ на вопрос
Как производится обоснование выбора силового трансформатора на районной трансформаторной подстанции?

Вариант 4

Уровень А: Выбрать один правильный ответ
1. Какая величина является параметром качества электроэнергии согласно ГОСТ
а) потери напряжения
б) отклонение напряжения
в) падение напряжения
г) потери энергии
2. Чему равна конструктивная надбавка трансформатора ТМ – 100/10?
а) 0%
б) -5%
в) +5%
г) ±2х2,5%

3. Способность оборудования не разрушаться при токах нагрева называют
а) термической стойкостью
б) электродинамической стойкостью
в) ударопрочностью
г) установившимся нагревом
4. Защита, контролирующая понижение тока
а) максимальная токовая
б) минимальная токовая
в) дифференциальная защита
г) газовая защита
5. Указательное реле в схеме
а) КН
б) KV
в) КТ
г) КА
6. Минимальная площадь поперечного сечения искусственного заземлителя
а) 6 $мм^2$
б) 48 $мм^2$
в) 12 $мм^2$
г) не нормируется
7. Разность потенциалов между точками на поверхности земли, которые находятся под ступнями человека, называется
а) шаговое напряжение
б) напряжение прикосновения
в) ударное напряжение
г) напряжение заземления
8. Осмотр, который выполняется инженерно – техническим персоналом
а) периодический
б) дневной
в) контрольный
г) внеочередной
9. Если при проверке масла через слой масла 100 мм четко видна линия 1 мм, нечетко видна линия 0,5 мм, то
а) масло хорошее
б) желательно масло очистить
в) необходима немедленная очистка масла
г) необходима немедленная сушка масла
10. Какой документ регламентирует периодичность технического обслуживания и ремонтов электрооборудования?
а) ПОТРМ
б) ПУЭ
в) Система ППРЭсх
г) ПТБ

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации контура заземления трансформаторной подстанции, если при измерении прибором М – 416 на пределе х1 показания составляют 3,5 Ом.

Уровень С: Дайте развернутый ответ на вопрос
Из каких составляющих складывается себестоимость распределения электроэнергии?

Вариант 5

Уровень А: Выбрать один правильный ответ

1. Допустимые потери напряжения в линии

а) 8%

б) 5%

в) 10%

г) -5%

2. Чему равно отклонение напряжения на шинах 10 кВ в режиме встречного регулирования?

а) $\delta U_{Ш10}^{100} = \delta U_{Ш10}^{25} = +5\%$

б) $\delta U_{Ш10}^{100} = +5\%$ $\delta U_{Ш10}^{25} = 0\%$

в) $\delta U_{Ш10}^{100} = \delta U_{Ш10}^{25} = 0\%$

г) $\delta U_{Ш10}^{100} = 0\%$ $\delta U_{Ш10}^{25} = +5\%$

3. Способность оборудования не разрушаться при протекании ударных токов кз называется

а) электродинамической стойкостью

б) термической стойкостью

в) ударопрочностью

г) опрокидыванием

4. Защита, контролирующая превышение тока

а) максимальная токовая

б) минимальная токовая

в) дифференциальная защита

г) газовая защита

5. Реле напряжения в схеме

а) КТ

б) KV

в) КА

г) КН

6. Минимальный диаметр стальных стержней для изготовления вертикальных искусственных заземлений

а) диаметр 6 мм

б) диаметр 12 мм

в) диаметр 48 мм

г) не нормируется

7. Нормируемое сопротивление нейтрали трансформатора с учетом всех повторных заземлений в сетях 380/220 В составляет

а) не более 4 Ом

б) не менее 4 Ом

в) не менее 10 Ом

г) не более 30 Ом

8. Осмотр, который производится после автоматического отключения линии

а) периодический

б) дневной

в) контрольный

г) внеочередной

9. Если при проверке масла через слой масла 100 мм четко видна линия 0,1 мм, то

а) масло хорошее

б) желательно масло очистить

в) необходима немедленная очистка масла

г) необходима немедленная сушка масла

10. С какой целью составляется график ТО и ТР электрооборудования?

а) для поддержания оборудования в исправном состоянии

б) для определения количества условных единиц эксплуатации
в) для определения количества монтеров электротехнической службы
г) для определения очередности выполнения работ

Уровень В: Используя обобщенные знания по теме решить задачу:
Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации деревянной опоры ВЛ – 10 кВ диаметром 23см, если при измерении глубины загнивания получилось 5; 13; 2 мм (измерения проводились на уровне земли).

Уровень С: Дайте развернутый ответ на вопрос
Как учесть при сравнении вариантов при проектировании объектов электроснабжения уровень надежности электроснабжения сравниваемых вариантов?

Ключи к ответам:

Вариант 1
А: 1а, 2в, 3а, 4в, 5в, 6г, 7г, 8а, 9в, 10а.
Вариант 2
А: 1б, 2б, 3а, 4г, 5б, 6а, 7а, 8в, 9в, 10г.
Вариант 3
А: 1б, 2в, 3а, 4в, 5б, 6г, 7б, 8г, 9в, 10а.
Вариант 4
А: 1б, 2в, 3а, 4б, 5а, 6б, 7а, 8в, 9б, 10в.
Вариант 5
А: 1а, 2б, 3а, 4а, 5б, 6б, 7а, 8г, 9а, 10а.

4 КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

4.1 Курсовой проект, предусмотренный учебным планом

Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности в форме защиты курсового проекта по МДК 02.02 «Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий»

Проверяемые результаты обучения:
ПК 2.1 Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий
ПК 2.3 Обеспечивать электробезопасность
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5. Использовать информационно-комуникационные технологии в профессиональной деятельности

Основные требования:
Курсовой проект выполняется в соответствии с заданием согласно указанному варианту. Работа состоит из двух основных частей: расчетно – пояснительной записки, отражающей методику расчетов и обоснование принятых технических решений и графической части проекта, где представлены в виде сводных таблиц и графиков основные результаты проектной деятельности обучающегося.

Требования к структуре, оформлению проекта: см. методические рекомендации по написанию проекта.

Условием допуска к защите курсового проекта является положительная оценка по всем лабораторным работам и практическим занятиям, самостоятельным и контрольным работам.

Требования к защите проекта:

Защита проекта производится публично, время на выступление обучающегося 2 – 3 мин. В докладе должны быть перечислены основные этапы работы и принятые технические решения, а также приведено их обоснование. Выступление может сопровождаться показом графической части проекта или презентации с таблицами, схемами и рисунками, подтверждающей правильность выполненной работы. В ходе защиты экзаменатор задает вопросы по теме проекта с целью выявления полноты освоения компетенций.

Показатели оценки проекта

Коды и наименования проверяемых компетенций или их сочетаний	**Показатели оценки результата**	**Оценка (да/нет)**
ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий	Точность и правильность проведения подсчета электрических нагрузок	
	Соблюдение требований РУМ при выборе мощности установок для компенсации реактивной мощности и потребительских трансформаторов	
	Правильность выбора методики и выполнения электрических расчетов воздушных линий напряжением 10 и 0,38 кВ	
	Соблюдение требований ПУЭ при выборе проводов для воздушных линий	
	Соблюдение требований ПУЭ по оценке качества напряжения у потребителей	
	Правильность выбора методики и проведения расчета токов короткого замыкания	
	Точность и правильность расчета защит от токов короткого замыкания	
	Соблюдение требований РУМ при согласовании действия защит	
	Рациональность и обоснованность выбора оборудования для воздушных линий и трансформаторных подстанций	
ПК 2.3 Обеспечивать электробезопасность	Соблюдение требований ПУЭ при проектировании мер защиты от перенапряжений, заземления ТП	
	Соблюдение организационных и технических мероприятий, обеспечивающих безопасное проведение работ в электроустановках согласно требований ПУЭ, ПТЭ и ПОТ РЭ	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и	Рациональность планирования и организации работы при выполнении задания	
	Соблюдение требований нормативных документов при решении	

качество	профессиональных задач	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Результативность принятых решений при проектировании воздушных линий и ТП	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Результативность работы с источниками информации при выборе оборудования	
ОК 5. Использовать информационно-комуникационные технологии в профессиональной деятельности	Результативность применения специализированного программного обеспечения для оформления пояснительной записки и графической части проекта	

Показатели оценки защиты проекта

Коды и наименования проверяемых компетенций или их сочетаний	**Показатели оценки результата**	**Оценка (да/нет)**
ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий	Глубокие знания вопросов темы, свободное оперирование данными проекта, обоснованные предложения по практическому применению результатов работы	
ПК 2.3 Обеспечивать электробезопасность	Точное представление требований ПТБ и ПОТРМ при ответе на поставленные вопросы по организации работ по монтажу и эксплуатации проектируемого объекта	
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Точные ответы на поставленные вопросы	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Рациональность планирования и организации выступления по защите проекта	
	Аргументированность выводов, обоснованность предложений и рекомендаций	
	Литературное, логически последовательное и самостоятельное изложения материала	
	Оформление материала в соответствии с установленными требованиями	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Результативность принятых решений при проектировании воздушных линий и ТП	
ОК 5. Использовать информационно-комуникационные технологии в профессиональной деятельности	Результативность применения специализированного программного обеспечения для оформления пояснительной записки и графической части	

	проекта, наглядных пособий и раздаточного материала для защиты	

Качество курсового проекта и его защита определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка ***«отлично»*** выставляется, если тема курсового проекта раскрыта в полной мере, проект выполнен самостоятельно, содержит анализ практических проблем. Представленный в нем материал свидетельствует о глубоком понимании автором рассматриваемых вопросов. Изложение материала проекта отличается логической последовательностью, наличием иллюстративно-аналитического материала (таблицы, диаграммы, схемы и т.д.), ссылок на литературные и нормативные источники, завершается конкретными выводами. Курсовой проект оформлен аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТа. На его защите сделан содержательный доклад, даны полные ответы на все вопросы по ее содержанию.

Оценка ***«хорошо»*** выставляется, если раскрыто основное содержание темы, проект выполнен преимущественно самостоятельно, содержит анализ практических проблем. Представленный в нем материал свидетельствует о достаточно глубоком понимании автором рассматриваемых вопросов. Изложение материала проекта отличается логической последовательностью, наличием иллюстративно-аналитического материала (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, завершается конкретными выводами. Имеются недостатки, не носящие принципиального характера. Курсовой проект оформлен аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТа. На его защите сделан содержательный доклад, даны ответы на все вопросы по его содержанию.

Оценка ***«удовлетворительно»*** выставляется, если тема курсового проекта раскрыта частично, проект выполнен в основном самостоятельно, содержит элементы анализа реальных проблем. Не все рассматриваемые вопросы изложены достаточно глубоко, есть нарушения логической последовательности, ограниченно применяется иллюстративно-аналитический материал (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылки на литературные и нормативные источники. Курсовой проект оформлен с некоторыми нарушениями ГОСТа. При его защите даны ответы не на все вопросы.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** выставляется, если не раскрыта тема курсового проекта. Проект выполнен несамостоятельно, носит описательный характер. Его материал изложен неграмотно, без логической последовательности, применения иллюстративно-аналитического материала (таблиц, диаграмм, схем и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, оформлен с грубыми нарушениями ГОСТа. Курсовой проект, оцененный на «неудовлетворительно», не допускается к защите.

4.2 Комплект оценочных средств для оценки самостоятельной работы по темам

ПЛАН – ГРАФИК САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ СРС	Раздел, тема МДК по рабочей программе	Вид самостоятельной работы	Формируемые умения, знания, компетенции
МДК 02.01 Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций			
1	Тема 1.1 «Общие сведения о производстве электрической энергии»	Оформление выписки из нормативно – технической документации по показателям качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ Р 54149 – 2010	З1; ОК 1 - ОК9; ПК2.1. – ПК2.3.

2	Тема 1.2 «Изолированные провода и кабели. Внутренняя электропроводка»	Выполнение расчетного задания «Расчет и выбор защитных аппаратов, проводов и кабелей. Составление плана внутренней электропроводки»	У1; З1; З2; ОК 1 - ОК9; ПК2.1. – ПК2.3.
3	Тема 1.5 «Высоковольтная аппаратура и токоведущие части распределительных устройств»	Составление сравнительной таблицы «Характеристика высоковольтных аппаратов»	З1; З3 ОК 1 - ОК9; ПК2.1. – ПК2.3.
4	Тема 1.7 «Сельские трансформаторные подстанции» Тема 1.8 «Резервные электростанции»	Вычерчивание схемы подстанции	З1; З3 ОК 1 - ОК9; ПК2.1. – ПК2.3.
5	Тема 1.9 «Монтаж воздушных линий» Тема 1.10 «Монтаж кабельных линий» Тема 1.11 «Монтаж понизительных трансформаторных подстанций»	Составление технологической карты монтажа объекта электроснабжения	У3 З1; З4 ОК 1 - ОК9; ПК2.1. – ПК2.3.
МДК 02.02 Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий			
6	Тема 2.2 «Электрические нагрузки в жилых домах, производственных и общественных помещениях» и Тема 2.3 «Отклонение напряжения у потребителей. Падение и потери напряжения в трехфазной линии переменного тока»	Выполнение расчетного задания «Подсчет нагрузок и выбор мощности силового трансформатора с учетом технико-экономических показателей»	У1; З1; ОК 1 - ОК9; ПК2.1. – ПК2.3.
7	Тема 2.4 «Расчет разомкнутых сетей с равномерной и неравномерной нагрузкой фаз» Тема 2.5 «Расчет замкнутых сетей»	Выполнение расчетного задания «Расчет и выбор проводов для воздушных линий напряжением 0,38 и 10кВ с дальнейшей проверкой на потери напряжения, мощности и энергии»	У1; У2 З1; З2; ОК 1 - ОК9; ПК2.1. – ПК2.3.
8	Тема 2.6 «Короткие замыкания» Тема 2.7 «Схемы районных и потребительских трансформаторных подстанций»	Выполнение расчетного задания «Выбор оборудования трансформаторных подстанций с дальнейшей проверкой на термическую и динамическую стойкость» в соответствии со схемой задания 4	У2; З1; З3 ОК 1 - ОК9; ПК2.1. – ПК2.3.
9	Тема 2.8 «Релейная защита»	Выполнение расчетного задания «Расчет защит» в соответствии со схемой задания 4	У2 З1; З3 ОК 1 - ОК9; ПК2.1. – ПК2.3.
10	Тема 2.9 «Автоматизация на электростанциях и подстанциях»	Составление сравнительной таблицы «Мероприятия по автоматизации сельских сетей и трансформаторных подстанций»	З1; З3 ОК 1 - ОК9; ПК2.1. – ПК2.3.

11	Тема 2.10 «Атмосферные перенапряжения и защита от них» Тема 2.11 «Заземляющие устройства» Тема 2.12. «Эксплуатация воздушных и кабельных линий» Тема 2.13. «Эксплуатация трансформаторных подстанций и РУ»	Составление сравнительной таблицы «Мероприятия по охране труда и техники безопасности при эксплуатации воздушных и кабельных линий, трансформаторных подстанций»	У3; З1; З4 ОК 1 - ОК9; ПК2.1. – ПК2.3.
12	Курсовое проектирование	Работа по оформлению пояснительной записки и графической части курсового проекта согласно варианту задания	ОК 1 - ОК9; ПК2.1. – ПК2.3.

МДК 02.01 Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций

Тема 1.1 «Общие сведения о производстве электрической энергии»

Самостоятельная работа №1

Задание: Оформить выписку из нормативно – технической документации по показателям качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ Р 54149 – 2010

Цель выполнения: знакомство с нормативно – технической документацией, требованиями качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

Рекомендации по выполнению:

1. Ознакомиться с заданием.
2. Познакомиться с содержанием и основными положениями ГОСТ Р 54149 – 2010 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная»
3. Оформить выписки основных определений: качество электрической энергии, система электроснабжения общего назначения, пользователь электрической сети, распределительная электрическая сеть, сетевая организация, потребитель электрической энергии, точка передачи электрической энергии.
4. Оформить выписки основных параметров, характеризующих качество электрической энергии: напряжение электропитания согласно договорным условиям, низкое напряжение, среднее напряжение, высокое напряжение, частота напряжения электропитания, номинальная частота, провал напряжения, перенапряжение, доза фликера, отклонение напряжения, медленные изменения напряжения.

Критерии оценки выписки

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- соответствие содержания теме; - ясность и четкость изложения; - краткость изложения; - научность; - глубина проработки материала; - самостоятельность выполнения работы;	10 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к выполнению задания; - эстетический вид задания	5 баллов
Общее максимальное количество баллов		15

Оценки

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
15 - 13	5	отлично
12 - 10	4	хорошо
9 - 7	3	удовлетворительно
менее 7	2	не удовлетворительно

Тема 1.2 «Изолированные провода и кабели. Внутренняя электропроводка»
Самостоятельная работа №2

Задание: Выполнить проект в форме индивидуального расчетного задания «Расчет и выбор защитных аппаратов, проводов и кабелей. Составление плана внутренней электропроводки»
Цель выполнения: закрепление знаний технических характеристик изолированных проводов и кабелей, защитных и коммутационных аппаратов для внутренних электропроводок, их расчет и выбор соответствующих аппаратов.
Рекомендации по выполнению:
1. Повторить теоретический материал по вопросам: технические характеристики изолированных проводов и кабелей, защитных и коммутационных аппаратов, составление плана внутренней проводки.
2. Вычертить в масштабе план помещения с указанием оконных и дверных проемов.
3. Составить перечень электроприемников с указанием их количества и мощности.
4. Разместить электроприемники на плане помещения.
5. Нанести на план провода, защитные и коммутационные аппараты.
6. Произвести расчет токов отдельных групп электроприемников.
7. Произвести расчет защит и выбор защитных и коммутационных аппаратов.
8. Произвести выбор проводов и кабелей внутренней проводки.
9. Составить перечень требуемых материалов и оборудования для монтажа внутренней проводки помещения.

Критерии оценки расчетного задания

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- правильность применения методик по выбору защитных аппаратов, проводов и кабелей; -достоверность проведенных проверок; - умение производить технические расчеты; - самостоятельность выполнения работы; - выводы по работе	10 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к оформлению технического документа; - соответствие требований ГОСТ на условно-графические обозначения элементов при вычерчивании схем	5 баллов
Общее максимальное количество баллов		15

Тема 1.5 «Высоковольтная аппаратура и токоведущие части распределительных устройств»
Самостоятельная работа №3
Задание: Составить сравнительную таблицу «Характеристика высоковольтных аппаратов»

Цель выполнения: закрепление знаний электротехнической терминологии, технических характеристик высоковольтных коммутационных аппаратов

Рекомендации по выполнению:

1. Повторить теоретический материал по теме Высоковольтная аппаратура и токоведущие части распределительных устройств с использованием конспекта, учебника или электронных ресурсов
2. Вычертить форму сравнительной таблицы (приложение 1)
3. Заполнить таблицу с учетом теоретических знаний
4. Сделать вывод об использовании различных коммутационных аппаратов, их сходстве и различии.

Критерии оценки задания

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- правильность выбранных формулировок и характеристик высоковольтных аппаратов; - правильность написания терминов; - самостоятельность выполнения работы;	12 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к выполнению задания; - эстетический вид задания	3 баллов
Общее максимальное количество баллов		15

Тема 1.7 «Сельские трансформаторные подстанции» Тема 1.8 «Резервные электростанции»

Самостоятельная работа №4

Задание: Вычертить схему подстанции согласно индивидуальному заданию

Цель выполнения: закрепление знаний правил графического изображения элементов электрических схем, навыков по вычерчиванию электрических схем.

Рекомендации по выполнению:

1. Повторить теоретический материал по вопросам: Схемы электрических соединений трансформаторных подстанций и резервных электростанций использованием конспекта, учебника или электронных ресурсов
2. Вычертить схему в соответствии с вариантом (приложение 2), соблюдая требования ГОСТ на условно-графические обозначения элементов электрических схем.

Критерии оценки графического задания

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- правильность подключения коммутационных аппаратов в соответствии со схемой варианта; - умение расположить элементы на схеме так, чтобы не затруднялось ее чтение; - самостоятельность выполнения работы	10 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к оформлению технического документа; - соответствие требований ГОСТ на условно-графические обозначения элементов при вычерчивании схем	5 баллов
Общее максимальное количество баллов		15

Тема 1.9 «Монтаж воздушных линий» Тема 1.10 «Монтаж кабельных линий» Тема 1.11 «Монтаж понизительных трансформаторных подстанций»

Самостоятельная работа №5

Задание: Составить технологическую карту монтажа объекта электроснабжения согласно индивидуальному заданию

Цель выполнения: закрепление практических навыков по монтажу объектов электроснабжения.

Рекомендации по выполнению:

1. Повторить теоретический материал по теме Монтаж воздушных и кабельных линий, трансформаторных подстанций с использованием конспекта, учебника или электронных ресурсов
2. Укажите содержание операций, правила техники безопасности, средства защиты и техническое оснащение при выполнении вида работы в соответствии с вариантом (приложение 3)
3. Оформите технологическую карту монтажа объекта электроснабжения согласно типовым, используя электронные ресурсы

Критерии оценки задания

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- правильность содержания операций при выполнении вида работ в соответствии с вариантом; - знание правил техники безопасности, применения средств защиты при выполнении вида работ; - самостоятельность выполнения работы	12 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к оформлению технического документа;	3 балла
Общее максимальное количество баллов		15

МДК 02.02 Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий

Тема 2.2 «Электрические нагрузки в жилых домах, производственных и общественных помещениях» и Тема 2.3 «Отклонение напряжения у потребителей. Падение и потери напряжения в трехфазной линии переменного тока»

Самостоятельная работа №6

Задание: Выполнить проект в форме индивидуального расчетного задания «Подсчет нагрузок и выбор мощности силового трансформатора с учетом технико-экономических показателей»

Цель выполнения: закрепление умений по подсчету электрических нагрузок в сетях 0,38кВ и выбору мощности силового трансформатора

Рекомендации по выполнению:

1. Повторить теоретический материал по теме Подсчет нагрузок и выбор мощности силового трансформатора в сетях 0,38 кВ с использованием конспекта, учебника или электронных ресурсов
2. Вычертить схему в соответствии с заданием
3. Нанести на схему исходные данные в соответствии с вариантом (приложение 4)
4. Произвести подсчет электрических нагрузок и выбор мощности силового трансформатора для производственного объекта.
5. Оценить эксплуатационные характеристики работы трансформатора, при необходимости подобрать установку для компенсации реактивной мощности и окончательно принять тип и номинальные характеристики силового трансформатора для ТП 10/0,4 кВ

6. Сделать вывод о целесообразности применения конденсаторной установки.

Критерии оценки задания

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- правильность применения методов подсчета нагрузок в сетях напряжением 0,38 кВ; -достоверность расчета мощности ввода силового трансформатора; - умение производить технические расчеты; - самостоятельность выполнения работы; - выводы по оценке технико – экономических характеристик трансформатора	12 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к оформлению технического документа;	3 балла
Общее максимальное количество баллов		15

Тема 2.5 «Расчет разомкнутых сетей с равномерной и неравномерной нагрузкой фаз»
Тема 2.6 «Расчет замкнутых сетей»

Самостоятельная работа №7

Задание: Выполнить индивидуальное расчетное задание «Расчет и выбор проводов для воздушных линий напряжением 0,38 и 10кВ с дальнейшей проверкой на потери напряжения, мощности и энергии»

Цель выполнения: закрепление умений по подсчету нагрузок и потерь напряжения, мощности и энергии в сетях 0,38 и 10 кВ

Рекомендации по выполнению:

1. Повторить теоретический материал по теме Расчет разомкнутых сетей с равномерной и неравномерной нагрузкой с использованием конспекта, учебника или электронных ресурсов
2. Вычертить схему в соответствии с заданием
3. Нанести на схему исходные данные в соответствии с вариантом (приложение 4) с учетом результатов выполнения задания №6
4. Произвести электрический расчет воздушной линии 10 кВ.
5. Оценить качество напряжения у потребителей путем составления таблицы отклонений напряжений.
6. Произвести электрический расчет воздушных линий напряжением 0,38 кВ
7. Сделать вывод о качестве передачи электрической энергии.

Критерии оценки задания

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- правильность применения методов электрического расчета линий напряжением 10 и 0,38 кВ; - умение производить технические расчеты; - самостоятельность выполнения работы; - выводы по оценки качества напряжения у потребителей	12 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к оформлению технического документа;	3 балла
Общее максимальное количество баллов		15

Тема 2.6 «Короткие замыкания» Тема 2.7 «Схемы районных и потребительских трансформаторных подстанций»

Самостоятельная работа №8

Задание: Выполнить индивидуальное задание «Выбор оборудования трансформаторных подстанций с дальнейшей проверкой на термическую и динамическую стойкость» в соответствии со схемой задания 4

Цель выполнения: закрепление умений по выбору высоковольтного оборудования и проверки его на термическую и динамическую устойчивость

Рекомендации по выполнению:

1. Повторить теоретический материал по теме Расчет токов короткого замыкания, Выбор высоковольтного оборудования с использованием конспекта, учебника или электронных ресурсов
2. Вычертить схему в соответствии с заданием
3. Нанести на схему исходные данные в соответствии с вариантом (приложение 5) с учетом результатов выполнения задания №4
4. Произвести расчет токов короткого замыкания в точках К1 и К2.
5. Произвести выбор высоковольтного оборудования в соответствии с заданной схемой подстанции.
6. Произвести проверку на термическую и динамическую стойкость выбранное высоковольтное оборудование.
7. Сделать вывод о термической и динамической стойкости выбранного оборудования.
8. Составить перечень высоковольтного оборудования согласно схеме подстанции.

Критерии оценки задания

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- правильность применения методов расчета токов короткого замыкания; - умение производить выбор высоковольтного оборудования; - умение производить технические расчеты; - самостоятельность выполнения работы; - выводы по термической и электродинамической стойкости выбранного оборудования	12 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к оформлению технического документа;	3 балла
Общее максимальное количество баллов		15

Тема 2.8 «Релейная защита»

Самостоятельная работа №9

Задание: Выполнить индивидуальное задание «Расчет защит» в соответствии со схемой задания 6

Цель выполнения: закрепление умений по выбору защит воздушных линий электропередач и проверки их на чувствительность к минимальным токам короткого замыкания

Рекомендации по выполнению:

1. Повторить теоретический материал по теме Расчет токов короткого замыкания, Выбор защит воздушных линий с использованием конспекта, учебника или электронных ресурсов
2. Вычертить схему в соответствии с заданием
3. Нанести на схему исходные данные в соответствии с вариантом с учетом результатов выполнения задания № 6 и 7
4. Произвести расчет токов короткого замыкания в точках К1 и К2.
5. Произвести расчет и выбор автоматических выключателей для защиты воздушных линий напряжением 0,38 кВ.

6. Произвести проверку выбранных защит на чувствительность к минимальным токам короткого замыкания.
7. Сделать вывод о необходимости дополнительных защит и их селективности их действия.

Критерии оценки задания

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- правильность применения методов расчета токов короткого замыкания; - умение производить расчет и выбор автоматического выключателя; - умение производить технические расчеты; - самостоятельность выполнения работы; - выводы по чувствительности защит к минимальным токам короткого замыкания	12 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к оформлению технического документа;	3 балла
Общее максимальное количество баллов		15

Тема 2.9 «Автоматизация на электростанциях и подстанциях»

Самостоятельная работа №10

Задание: Составление сравнительной таблицы «Мероприятия по автоматизации сельских сетей и трансформаторных подстанций»

Цель выполнения: закрепление знаний по применению схем автоматизации на подстанциях и электростанциях

Рекомендации по выполнению:

1. Повторить теоретический материал по теме Автоматизация на электростанциях и подстанциях с использованием конспекта, учебника или электронных ресурсов
2. Вычертить форму сравнительной таблицы (приложение 6)
3. Заполнить таблицу с учетом теоретических знаний
4. Сделать вывод о применении различных схем автоматизации

Критерии оценки задания

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- правильность выбранных формулировок и свойств схем автоматизации; - умение читать электрические схемы; - самостоятельность выполнения работы;	12 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к выполнению задания; - эстетический вид задания	3 балла
Общее максимальное количество баллов		15

Тема 2.10 «Атмосферные перенапряжения и защита от них»

Тема 2.11 «Заземляющие устройства»

Тема 2.12. Эксплуатация воздушных и кабельных линий

Тема 2.13. Эксплуатация трансформаторных подстанций и распределительных устройств

Самостоятельная работа №11

Задание: Составление сравнительной таблицы «Мероприятия по охране труда и техники безопасности при эксплуатации воздушных и кабельных линий, трансформаторных подстанций»

Цель выполнения: закрепление знаний по охране труда и технике безопасности при эксплуатации воздушных и кабельных линий и трансформаторных подстанций

Рекомендации по выполнению:

1. Повторить теоретический материал по теме Атмосферные перенапряжения и защита от них, Заземляющие устройства, Эксплуатация воздушных и кабельных линий и трансформаторных подстанций с использованием конспекта, учебника или электронных ресурсов
2. Ознакомиться с требованиями правил по охране труда и технике безопасности при эксплуатации воздушных и кабельных линий и трансформаторных подстанций с использованием электронных ресурсов.
3. Вычертить форму сравнительной таблицы (приложение 7)
4. Заполнить таблицу с учетом теоретических знаний
5. Сделать вывод о необходимости соблюдения правил охраны труда и техники безопасности

Критерии оценки задания

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- правильность выбранных пунктов правил охраны труда и техники безопасности; - выделение организационных и технических мероприятий при подготовке рабочих мест; - самостоятельность выполнения работы;	12 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к выполнению задания; - эстетический вид задания	3 балла
Общее максимальное количество баллов		15

5 КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

5.1 Формой проведения оценочной процедуры по МДК 02.01 «Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций» является экзамен. Экзамен состоит из двух этапов: тестирования на оценку сформированности компетенций и экзаменационных билетов на оценку знаний, умений и навыков

ТЕСТИРОВАНИЕ – ЗАДАНИЯ, РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ПО КОМПЕТЕНЦИЯМ

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 01 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

Выберете один правильный ответ.

1. Расположите материалы в порядке возрастания проводимости

а) алюминий, медь, сталь
б) медь, алюминий, сталь
в) сталь, алюминий, медь
г) сталь, медь, алюминий

2. Опоры с односторонним тяжением

а) промежуточные
б) угловые
в) ответвительные
г) концевые

3. Расположите материалы в порядке возрастания электрического сопротивления

а) медь, алюминий, сталь
б) алюминий, медь, сталь
в) медь, сталь, алюминий
г) алюминий, сталь, медь

4. Коммутационный аппарат, предназначенный для включения и отключения тока в нормальном и аварийном режиме, называется …

а) короткозамыкатель
б) отделитель
в) разъединитель
г) выключатель

5. Назначение воздушных линий

а) трансформирование электрической энергии
б) распределение электрической энергии
в) передача электрической энергии на расстоянии
г) поддержание проводов на требуемой высоте

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 02 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

Выберете один правильный ответ.

6. Укажите марку провода, соответствующую описанию: два одножильных алюминиевых провода в найритовой изоляции сечением 4 мм^2 на напряжение 380В

а) 2АПН 2х4 – 380
б) 2АПН 1х4 – 380
в) АПН 2х4 – 380
г) АПВ 2х4 – 380

7. Укажите марку провода, соответствующую описанию: провод алюминиевый плоский двухжильный с поливинилхлоридной изоляцией сечением 3 мм^2 на напряжение 380В

а) АППН 2х3 – 380
б) АППВ 2х3 – 380
в) 2АПВ 1х3 – 380
г) ППВ 1х3 – 380

8. Укажите марку провода, соответствующую описанию: провод медный с резиновой изоляцией трехжильный сечением 2 мм^2 на напряжение 380В

а) АПР 1х2 – 380
б) ПР 3х2 – 380
в) 3ПР 1х2 – 380
г) ПВ 2х2 – 380

9. Как включается первичная обмотка измерительного трансформатора напряжения в цепь; приборы во вторичную обмотку?

а) последовательно; параллельно
б) параллельно; параллельно
в) параллельно; последовательно
г) последовательно; последовательно

10. Какой материал не применяют для изготовления подвесной изоляции ВЛ?

а) фарфор
б) фибра
в) стекло
г) полимеры

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 03 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

Выберете один правильный ответ.

11. Какой способ соединения не применяется для медных жил проводов?

а) опрессовка
б) электросварка
в) термитная сварка

г) газовая сварка

12. Опоры с проскальзывающим креплением проводов к изоляторам

а) промежуточные

б) анкерные

в) концевые

г) угловые

13. Чему равен номинальный ток вторичной обмотки измерительного трансформатора тока?

а) 1А

б) 5А

в) 1А или 5А

г) зависит от количества подключенных приборов

14. Для чего не применяются ПКТ-10 на трансформаторных подстанциях?

а) для создания видимого разрыва

б) для защиты от перегрузок

в) для защиты от КЗ

г) для защиты от бросков токов намагничивания

15. Где монтируется разъединитель РЛНД – 10?

а) в шкафу РУ – 10 кВ

б) на КТП

в) на спуске с ВЛ – 10 кВ

г) на концевой опоре ВЛ – 10 кВ

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 04 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Выберете один правильный ответ.

16. Укажите марку провода со следующими характеристиками: самонесущий изолированный провод без несущего троса, в котором все четыре провода равного сечения

а) СИП1

б) СИП2

в) СИП2А

г) СИП4

17. Укажите марку провода со следующими характеристиками: провод самонесущий с алюминиевыми фазными токопроводящими жилами с изоляцией из светостабилизированного сшитого полиэтилена с несущей жилой из алюминиевого сплава, изолированной светостабилизированным сшитым полиэтиленом

а) СИП1

б) СИП2

в) СИП2А

г) СИП4

18. Коммутационный аппарат, имеющий возможность гашения электрической дуги, называется …

а) разъединитель

б) отделитель

в) короткозамыкатель

г) выключатель

19. Подстанции 110/35/10, 110/10, 35/10 кВ называют

а) потребительскими

б) районными

в) проходными

г) ответвительными

20. Что из перечисленного не присоединяют к контуру заземления КТП?
а) корпуса распределительных устройств
б) корпус трансформатора
в) шины распределительных устройств
г) нулевую шпильку трансформатора

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Выберете один правильный ответ.

21. К каким помещениям относят комбикормовые заводы, молотильные сараи, заводы по приготовлению витаминной муки?
а) пыльные
б) взрывоопасные
в) сухие
г) жаркие

22. К каким помещениям относят коровники, свинарники, телятники при хранении грубых кормов (выбрать неправильный ответ)
а) с химически агрессивной средой
б) пожароопасные
в) взрывоопасные
г) сырые

23. Выбрать алюминиевый кабель с изоляцией и оболочкой из ПХВ пластиката небронированный
а) АВВГ
б) АВВБ
в) АПВГ
г) АВГР

24. Требования к месту установки КТП (Укажите <u>неправильный</u> ответ)
а) центр нагрузок
б) возвышенное место для стока ливневых вод
в) вблизи проезжей дороги
г) географический центр объекта электрификации

25. Какой документ оформляется перед засыпкой кабеля грунтом?
а) акт приема-передачи КЛ
б) протокол измерения сопротивления изоляции
в) протокол измерения сопротивления заземления
г) акт скрытых работ

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 06. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

Выберете один правильный ответ.

26. Кабели, предназначенные для передачи сигналов высокой и низкой частоты, называют …
а) силовыми
б) контрольными
в) кабелями связи
г) кабелями управления

27. Как определить количество израсходованной электроэнергии при включении счетчика через измерительный трансформатор тока?
а) $(W_K - W_H) \big/ K_{TT}$
б) $W_K - W_H$
в) $(W_K - W_H) \cdot K_{TT}$

г) $W \cdot K_{TT}$

28. Как включается первичная обмотка измерительного трансформатора тока в цепь; приборы во вторичную обмотку?

а) последовательно; параллельно

б) параллельно; параллельно

в) последовательно; последовательно

г) параллельно; последовательно

29. Какая операция в технологическом процессе прокладки кабеля пропущена: установка барабана с кабелем, подъем барабана домкратами, снятие обшивки с барабана, протяжка кабеля вдоль трассы

а) раскатка кабеля равномерным вращением барабана

б) рытье котлованов

в) проведение испытаний

г) укладка на ролики

30. Подстанции напряжением 10/0,4 и 6/0,4 кВ называются

а) районными

б) проходными

в) тупиковыми

г) потребительскими

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

Выберете один правильный ответ.

31. Какое устройство нецелесообразно применять для защиты асинхронных короткозамкнутых двигателей от перегрузок и коротких замыканий?

а) магнитный пускатель

б) предохранитель

в) тепловое реле

г) автоматический выключатель

32. Коммутационный аппарат, отключающий обесточенную цепь или ток намагничивания трансформатора, называется …

а) короткозамыкатель

б) отделитель

в) разъединитель

г) выключатель

33. Для наружной установки измерительные трансформаторы обычно выполняют

а) одновитковыми

б) с литой изоляцией

в) многовитковыми

г) с фарфоровой изоляцией

34. Что обозначают цифры в марке РЛНД – 10/200?

а) трехфазный с $U_H = 10 кВ \quad I_H = 200 А$

б) $U_H = 10 кВ \quad I_H = 200 А$

в) $U_H = 10 В \quad I_H = 200 А$

г) $U_H = 200 кВ \quad I_H = 10 А$

35. Выбрать медный кабель с резиновой изоляцией жил и оболочкой из ПХВ пластиката

а) АВРГ

б) ВРГ

в) АВГ

г) ПВГ

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Выберете один правильный ответ.

36. Кабели, применяемые при строительстве подземных кабельных линий, называют …

а) силовыми
б) контрольными
в) кабелями связи
г) кабелями управления

37. Опоры для смены порядка расположения фаз

а) промежуточные
б) концевые
в) транспозиционные
г) угловые

38. Что обозначает буква Д в марке разъединителя РЛНДЗ – 10/200?

а) двухфазный
б) длинный
в) двойной
г) двухколонковый

39. Выберете выключатель, где гашение дуги потоком газомасляной смеси, образующейся в результате интенсивного разложения трансформаторного масла под действием высокой температуры

а) ВК – 10
б) РЛНД – 10
в) ВВТЭ – 10
г) ВН – 16

40. Когда кабель подвергается внешнему осмотру, испытанию повышенным напряжением, проверке на отсутствие влаги в бумажной изоляции?

а) непосредственно перед раскаткой с барабана
б) после укладки в траншею
в) до засыпки кабеля грунтом
г) перед сдачей линии в эксплуатацию

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 09. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Выберете один правильный ответ.

41. Какое условие выбора характерно только для защитного аппарата на вводе в производственный объект?

а) по номинальному напряжению
б) по номинальному току
в) по селективности
г) по силе предельно отключаемого тока

42. Трансформаторы тока на первичные токи 600 А и более обычно выполняют

а) одновитковыми
б) многовитковыми
в) с фарфоровой изоляцией
г) каскадными

43. Коммутационный аппарат, предназначенный для создания искусственного короткого замыкания, называется …

а) короткозамыкатель
б) отделитель
в) разъединитель

г) выключатель

44. Для каких целей применяют ПКТ-10 на трансформаторных подстанциях?

а) для защиты от коротких замыканий

б) для создания видимого разрыва

в) для защиты от атмосферных перенапряжений

г) для защиты от прямых ударов молнии

45. Подстанция, включаемая в разрыв одной или двух линий, называется

а) тупиковой

б) районной

в) потребительской

г) проходной

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.

Выберете один правильный ответ.

46. Выберете коммутационный аппарат, где не предусмотрено устройство для гашения электрической дуги

а) ВК – 10

б) РЛНД – 10

в) ВВТЭ – 10

г) ВН – 16

47. Способность выдерживать трехфазный ток короткого замыкания в течение определенного времени не расплавляясь называется

а) электродинамической стойкостью

б) термической стойкостью

в) оборудование не выдерживает токов кз

г) тепловой стойкостью

48. Способность оборудования не разрушаться под воздействием токов короткого замыкания называется

а) термической стойкостью

б) механической прочностью

в) электродинамической стойкостью

г) механической стойкостью

49. Для каких целей устанавливают РВО-10, ОПН – 10 на трансформаторных подстанциях?

а) для создания видимого разрыва

б) для защиты от атмосферных перенапряжений

в) для защиты от перегрузок

г) для защиты от прямых ударов молнии

50. В качестве резервных источников применяют

а) КЭС

б) ДЭС

в) ГРЭС

г) АЭС

51. Из чего изготавливают ремонтные муфты для сталеалюминиевых проводов?

а) из зажимов РАС

б) из плашечных зажимов

в) из половинок овальных соединителей

г) из овальных соединителей

52. При ревизии какого устройства проверяют комплектность, крепление изоляторов к раме, отсутствие трещин, сколов опорных изоляторов, крепление колпачков, фланцев и токоведущих частей к изоляторам, состояние контактной части ножей, пружин, легкость вхождения в контакты токоведущих и заземляющих ножей

а) разрядники и проходные изоляторы
б) рубильники и переключатели
в) разъединитель РЛНД – 10
г) счетчики и трансформаторы тока

53. Кабель укладывается в траншее

а) «змейкой» с запасом 1…2 %
б) с запасом кольцами
в) с запасом провеса
г) без запаса

54. Подстанция, получающая питание от одной линии, называется

а) ответвительной
б) проходной
в) тупиковой
г) районной

55. Сопротивление контура заземления КТП 10/0,4 кВ должно быть

а) не более 10 Ом
б) не менее 4 Ом
в) не более 4 Ом
г) не более 30 Ом

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.

Выберете один правильный ответ.

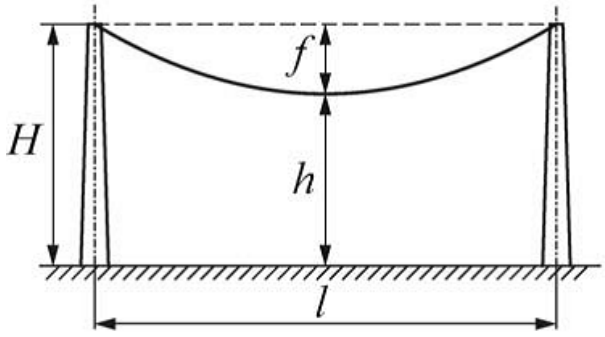
56. Соединение жил кабеля путем местного вдавливания или комбинированного обжатия называется

а) пайкой
б) сваркой
в) разборным соединением
г) опрессовкой

57. Вид соединения жил проводов при помощи расплавленного промежуточного металла или сплава

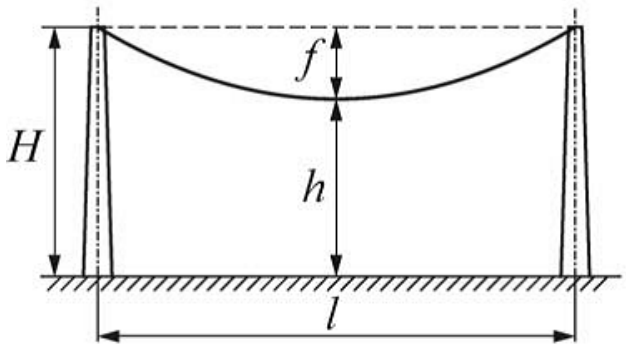
а) термитная сварка
б) контактная сварка
в) пайка
г) опрессовка

58. На рисунке буквой f обозначено значение ….



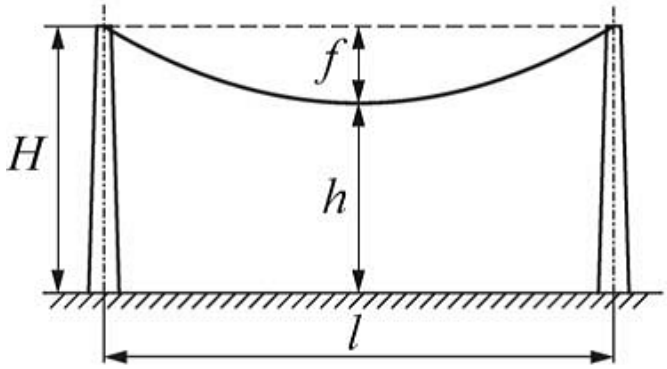
а) длина пролета
б) стрела провеса
в) габарит линии
г) высота линии

59. На рисунке буквой h обозначено значение ….



а) длина пролета
б) стрела провеса
в) габарит линии
г) высота линии

60. На рисунке буквой *l* обозначено значение ….



а) длина пролета
б) стрела провеса
в) габарит линии
г) высота линии

61. Для чего в РУ-0,38 кВ потребительской трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ установлены автоматические выключатели?

а) для включения ВЛ-0,38 кВ
б) для отключения ВЛ-0,38 кВ
в) для защиты Вл-0,38 кВ
г) все ответы правильные

62. Пересечение ВЛ с воздушными линиями связи выполняют

а) на перекрестных опорах
б) не допускается
в) на промежуточных опорах
г) в пролетах

63. Что применяется в качестве вязальной проволоки при монтаже воздушных линий, выполненных сталеалюминиевыми проводами?

а) стальная проволока диаметром 4 мм
б) оцинкованная проволока диаметром 3…4 мм
в) медная проволока диаметром 2,5…3,5 мм
г) алюминиевая проволока диаметром 2,5…3,5 мм

64. При ревизии какого устройства проверяют целостность бака, радиаторов и наличие арматуры, отсутствие сколов и трещин на изоляторах, удаляют временные уплотнения и пробки

а) трансформатор
б) счетчики и трансформаторы тока
в) разрядники и проходные изоляторы

г) рубильники и переключатели

65. Первая стадия монтажа КТП – в мастерской не включает в себя

а) проверку комплектности оборудования

б) ревизию

в) предварительную наладку

г) монтаж заземляющего устройства

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность.

Выберете один правильный ответ.

66. К каким помещениям относят общественные жилые помещения, общежития, конторы, клубы?

а) сухие

б) пыльные

в) пожароопасные

г) влажные

67. Одноразовый защитный аппарат с токозависимой характеристикой называется

а) тепловой расцепитель

б) предохранитель

в) электромагнитный расцепитель

г) автоматический выключатель

68. Электрический аппарат для включения и отключения электрической цепи без тока, имеющий видимый разрыв для безопасности, называется

а) отделитель

б) короткозамыкатель

в) разъединитель

г) выключатель нагрузки

69. С какой целью заземляют вторичную обмотку измерительного трансформатора?

а) для создания рабочего режима

б) в целях электробезопасности

в) для снятия приборов в ремонт

г) никогда этого не делают

70. Для чего установлен выключатель SQ в схеме потребительской трансформаторной подстанции 10/0,4кВ?

а) для предотвращения отключения рубильника под нагрузкой

б) для ограничения хода панели закрытия РУ-0,38 кВ

в) для предотвращения открытия двери РУ-10 кВ при отключенных заземляющих ножах разъединителя

г) для блокировки между главными и заземляющими ножами разъединителя

71. От чего зависит расстояние между проводами ВЛ?

а) от марки провода

б) от сечения провода

в) от номинального напряжения

г) от нагрузки

72. Сопротивление всех повторных заземлений на линии 0,38кВ должно быть не более

а) 1 Ом

б) 100 Ом

в) 10 Ом

г) 30 Ом

73. Допустимое сопротивление единичного заземлителя на линии 0,38кВ не должно превышать

а) 10 Ом

б) 5 Ом

в) 100 Ом
г) 30 Ом

74. В местах пересечения ВЛ с другими инженерными сооружениями для крепления к изоляторам применяют

а) боковую вязку
б) двойную вязку
в) головную вязку
г) глухую вязку

75. Для соединения кабелей с бумажной пропитанной изоляцией в целях ограничения стекания пропиточной массы при вертикальной прокладке кабеля применяют

а) соединительные муфты
б) переходные муфты
в) концевые заделки
г) стопорные муфты

Шкала оценивания контролируемых компетенций

Процент результативности правильных ответов	Качественная оценка	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
85 – 100	5	отлично
66 – 84	4	хорошо
51 – 65	3	удовлетворительно
менее 51	2	неудовлетворительно

Эталоны ответов

ОК.01	
1	в
2	г
3	а
4	г
5	в
ОК.02	
6	б
7	б
8	б
9	б
10	б
ОК.03	
11	г
12	а
13	в
14	а
15	г
ОК.04	
16	г
17	в
18	г
19	б
20	в
ОК.05	

21	а
22	в
23	а
24	г
25	г
ОК 06	
26	в
27	в
28	в
29	а
30	г
ОК 07	
31	г
32	б
33	г
34	б
35	б
ОК 08	
36	а
37	в
38	г
39	а
40	а
ОК 09	
41	в
42	а
43	а
44	а
45	г
ПК2.1	
46	б
47	б
48	в
49	б
50	б
51	в
52	в
53	а
54	в
55	б
ПК2.2	
56	г
57	в
58	б
59	в
60	а
61	г
62	г
63	г
64	а

65	г
ПК2.3	
66	а
67	б
68	в
69	б
70	а
71	в
72	в
73	г
74	б
75	г

Экзаменационные билеты

Экзамен состоит из двух частей теоретических вопросов и расчетного задания практического характера. Каждый вопрос оценивается в 3 балла: правильность, четкость формулировок, иллюстративность; практическое задание оценивается в 4 балла: достоверность расчета, правильность технических решений, выполнение всех условий выбора, четкость представления маркировки выбранного устройства. Перевод баллов в оценку производится следующим образом: менее 5 баллов – оценка «неудовлетворительно», 5-6 баллов – оценка «удовлетворительно», 7-8 баллов – оценка «хорошо», 9-10 баллов – оценка «отлично».

ФГБПОУ «Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства»

РАССМОТРЕНО
на заседании ПЦК
протокол от _19.09.24_ № _1_
_____

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
_____
МДК02.01

Билет № 1

1. Технологический процесс производства, распределения и потребления электрической энергии.
2. Районные трансформаторные подстанции 35/10, 110/10кВ, их конструкции.
3. Выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для водонагревателя со следующими данными: номинальная мощность 12 кВт, номинальное напряжение 380В.

Билет № 2

1. Типы электростанций и подстанций.
2. Разделка кабеля и монтаж соединительных муфт.
3. Выбрать предохранитель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 5,5кВт; коэффициент мощности 0,86; КПД 85,5%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В.

Билет № 3

1. Задачи сельского электроснабжения.
2. Распределительные устройства напряжением 110, 35, 10 кВ.
3. Оцените динамическую стойкость шины АТ – 25 х 3 при протекании по ней ударного тока 7кА. Номинальное напряжение установки 0,4 кВ.

Билет № 4

1. Качество электрической энергии и его показатели. Номинальные напряжения элементов схем электроснабжения.
2. Конструктивное исполнение потребительских подстанций 10…35/0,4кВ.
3. Выбрать автоматический выключатель и медный провод для осветительной сети со следующими параметрами: номинальная мощность 20 кВт, номинальное напряжение 380В.

Билет № 5

1. Источники и схемы электроснабжения сельскохозяйственных районов.
2. Разметка трассы ВЛ, рытье котлованов.
3. Выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 3,0кВт; коэффициент мощности 0,83; КПД 82%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В.

Билет № 6

1. Токопроводящие и изолирующие материалы.
2. Конструктивное исполнение потребительских подстанций 10…35/0,4кВ.
3. Выбрать автоматический выключатель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 11 кВт; коэффициент мощности 0,87; КПД 87,5%; кратность пускового тока 7,5; номинальное напряжение 380В.

Билет № 7

1. Изолированные провода и кабели, их конструкция, краткая характеристика и область применения. Допустимая температура нагрева.
2. Назначение, классификация, устройство и преимущества резервных электростанций.
3. Оцените динамическую стойкость шины АТ – 60 х 6 при протекании по ней ударного тока 6кА. Номинальное напряжение установки 10 кВ.

Билет № 8

1. Резервные дизельные электростанции, их характеристика, главные схемы соединения, обслуживание
2. Внутренние электропроводки, их виды и зависимость от типа помещений.
3. Оцените динамическую стойкость шины АТ – 100 х 8 при протекании по ней ударного тока 6кА. Номинальное напряжение установки 10 кВ.

Билет № 9

1. Прокладка кабеля.
2. Сборка и установка опор.
3. Оцените динамическую стойкость шины АТ – 30 х 4 при протекании по ней ударного тока 5кА. Номинальное напряжение установки 10 кВ.

Билет № 10

1. Раскатка, натяжка, крепление проводов на изоляторы опор. Способы соединения проводов.
2. Выполнение схем проводок, условные обозначения.
3. Оцените динамическую стойкость шины АТ – 15 х 3 при протекании по ней ударного тока 3кА. Номинальное напряжение установки 0,4 кВ

Билет № 11

1. Защита электрооборудования от короткого замыкания и перегрузки.
2. Регулирование стрелы провеса.

3. Оцените динамическую стойкость шины АТ – 15 х 3 при протекании по ней ударного тока 3кА. Номинальное напряжение установки 0,4 кВ.

Билет № 12

1. Выполнение пересечений воздушных линий электропередач с другими воздушными линиями, транспортными магистралями, водными преградами.
2. Неизолированные провода, применяемые в воздушных линиях.
3. Выбрать предохранитель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 5,5кВт; коэффициент мощности 0,86; КПД 85,5%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В.

Билет № 13

1. Устройство воздушных линий электропередач. Изоляторы. Опоры. Арматура.
2. Монтаж повторных заземлений нулевого провода и устройств защиты от атмосферных перенапряжений.
3. Оцените динамическую стойкость шины АТ – 30 х 4 при протекании по ней ударного тока 5кА. Номинальное напряжение установки 10 кВ.

Билет № 14

1. Особенности монтажа воздушных линий электропередач с самонесущими изолированными проводами. Крепление, соединение СИП.
2. Понятие о горении и гашении электрической дуги, способы ее гашения в электрических аппаратах
3. Оцените динамическую стойкость шины АТ – 100 х 8 при протекании по ней ударного тока 6кА. Номинальное напряжение установки 10 кВ.

Билет № 15

1. Понятие о механических нагрузках на провода и опоры.
2. Средства механизации работ при строительстве воздушных линий.
3. Выбрать автоматический выключатель и медный провод для осветительной сети со следующими параметрами: номинальная мощность 20 кВт, номинальное напряжение 380В.

Билет № 16

1. Преимущества кабельной линии перед воздушной линией.
2. Высоковольтная аппаратура. Требования к высоковольтной аппаратуре.
3. Оцените динамическую стойкость шины АТ – 60 х 6 при протекании по ней ударного тока 6кА. Номинальное напряжение установки 10 кВ.

Билет № 17

1. Габариты линий, вводы в здания.
2. Предмонтажная подготовка. Выбор трассы КЛ. Требования к конструкции кабеля.
3. Оцените динамическую стойкость шины АТ – 25 х 3 при протекании по ней ударного тока 7кА. Номинальное напряжение установки 0,4 кВ.

Билет № 18

1. Требования к глубине прокладки и расстоянию от кабельной линии до объекта
2. Разъединители и выключатели нагрузки.
3. Выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для водонагревателя со следующими данными: номинальная мощность 12 кВт, номинальное напряжение 380В.

Билет № 19

1. Высоковольтные предохранители, выключатели высокого напряжения
2. Прокладка кабелей, средства механизации при строительстве кабельной линии.
3. Выбрать автоматический выключатель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 11 кВт; коэффициент мощности 0,87; КПД 87,5%; кратность пускового тока 7,5; номинальное напряжение 380В.

Билет № 20

1. Ввод кабеля в здание
2. Короткозамыкатели и отделители.
3. Выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 3,0кВт; коэффициент мощности 0,83; КПД 82%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В.

Билет № 21

1. Приводы к коммутационной аппаратуре.
2. Соединительные кабельные муфты и концевые заделки: назначение, устройство, технология выполнения, инструменты и оборудование.
3. Выбрать предохранитель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 5,5кВт; коэффициент мощности 0,86; КПД 85,5%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В.

Билет № 22

1. Выполнение пересечений кабельных линий с транспортными магистралями, трубопроводами и другими инженерными сооружениями.
2. Самонесущие изолированные провода.
3. Выбрать автоматический выключатель и медный провод для осветительной сети со следующими параметрами: номинальная мощность 20 кВт, номинальное напряжение 380В.

Билет № 23

1. Кабельные линии. Назначение кабельных линий, их преимущества и недостатки.
2. Выбор места установки подстанции. Изготовление фундамента.
3. Выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 3,0кВт; коэффициент мощности 0,83; КПД 82%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В

Билет № 24

1. Испытания и сдача кабельных линий в эксплуатацию
2. Контрольно – измерительные приборы для различных цепей, их назначение и область применения.
3. Выбрать автоматический выключатель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 11 кВт; коэффициент мощности 0,87; КПД 87,5%; кратность пускового тока 7,5; номинальное напряжение 380В.

Билет № 25

1. Измерительные трансформаторы тока, их устройство, типы и марки, назначение и область применения
2. Предмонтажная подготовка оборудования. Проверка комплектности трансформаторной подстанции.
3. Выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для водонагревателя со следующими данными: номинальная мощность 12 кВт, номинальное напряжение 380В.

Билет № 26

1. Ревизия оборудования ТП.
2. Токоведущие части, контактные соединения, изоляторы.
3. Оцените динамическую стойкость шины АТ – 25 х 3 при протекании по ней ударного тока 7кА. Номинальное напряжение установки 0,4 кВ.

Билет № 27

1 Измерительные трансформаторы напряжения, их устройство, типы и марки, назначение и область применения.
2. Заземление понизительной трансформаторной подстанции.
3. Оцените динамическую стойкость шины АТ – 60 х 6 при протекании по ней ударного тока 6кА. Номинальное напряжение установки 10 кВ.

Билет № 28

1. Подготовка КТП к сдаче в эксплуатацию.
2. Контроль за состоянием изоляции в сетях с изолированной нейтралью с помощью трансформатора напряжения
3. Оцените динамическую стойкость шины АТ – 100 х 8 при протекании по ней ударного тока 6кА. Номинальное напряжение установки 10 кВ.

Билет № 29

1. Классификация подстанций. Структурные схемы трансформаторных подстанций.
2. Требования безопасности труда при монтаже.
3. Оцените динамическую стойкость шины АТ – 30 х 4 при протекании по ней ударного тока 5кА. Номинальное напряжение установки 10 кВ.

Билет № 30

1. Монтаж районных трансформаторных подстанций
2. Конструкция низковольтных кабельных линий и область их применения. Кабельная арматура.
3. Оцените динамическую стойкость шины АТ – 15 х 3 при протекании по ней ударного тока 3кА. Номинальное напряжение установки 0,4 кВ.

5.2 Формой проведения оценочной процедуры по МДК 02.02 «Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий» является тестирование

ТЕСТИРОВАНИЕ – ЗАДАНИЯ, РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ПО КОМПЕТЕНЦИЯМ

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 01 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

Выберете один правильный ответ.

1. Подстанция, получающая питание по двум и более линиям, называется

а) районной
б) узловой
в) транзитной
г) проходной

2. Подстанции, оборудование которых установлено на конструкциях или опорах ВЛ на высоте, не требующей ограждения, называются

а) потребительскими
б) комплектными
в) мачтовыми

г) закрытыми

3. Для чего предназначены выключатели нагрузки?

а) коммутации номинальных токов

б) отключения токов КЗ

в) коммутации токов во всех режимах

г) для защиты электроустановки

4. Для чего предназначены разъединители?

а) создания видимого разрыва при ремонте электрооборудования

б) коммутации любых токов

в) автоматического отключения токов

г) перевода с одной параллельной ветви на другую

5. Промышленная частота сетей переменного тока составляет

а) 100Гц

б) 380В

в) 50Гц

г) 220В

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 02 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

Выберете один правильный ответ.

6. Электрическая сеть, линии которой получают питание не менее, чем с двух сторон, называется

а) радиальной

б) замкнутой

в) точкой токораздела

г) линией с двухсторонним питанием

7. Электрическая сеть, линии которой получают питание с одной стороны называется

а) радиальной

б) замкнутой

в) точкой токораздела

г) линией с двухсторонним питанием

8. Линия, потребители которой получают питание с двух сторон, называется

а) радиальной

б) замкнутой

в) точкой токораздела

г) линией с двухсторонним питанием

9. Какая система применяется в сетях напряжением 6 - 35кВ?

а) изолированная нейтраль

б) глухозаземленная нейтраль

в) неизолированная нейтраль

г) заземленная нейтраль

10. Что такое АПВ в схемах электроснабжения?

а) автомат повторного выключения

б) автоматическое повторное включение

в) автомат периодического включения

г) автоматическое повторное выключение

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 03 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

Выберете один правильный ответ.

11. К сетям с изолированной нейтралью не относят сети напряжением

а) 0,38кВ

б) 10кВ

в) 35кВ
г) 6кВ

12. К сетям с глухозаземленной нейтралью относят сети напряжением

а) 110кВ
б) 35кВ
в) 10кВ
г) 6кВ

13. Для выполнения внутренней осветительной проводки применяются провода

а) медные сечением не менее 2,5 кв.мм
б) медные сечением не более 2,5 кв.мм
в) медные сечением не менее 1,5 кв.мм
г) медные сечением не более 1,5 кв.мм

14. Какие вещества не применяются в качестве адсорбентов?

а) селикагель
б) цеолит
в) циатим
г) глины

15. Что означает изображённый на опоре условный знак в виде кругового кольца красного цвета?

а) дефектная опора
б) не влезай - убьет
в) будь осторожен
г) работы на линии

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 04 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Выберете один правильный ответ.

16. Для проверки защиты на чувствительность к минимальным токам кз необходимо определить ток короткого замыкания (продолжите предложение)

а) в месте установки основного оборудования
б) на шинах высшего напряжения подстанции
в) на шинах низшего напряжения подстанции
г) в конце защищаемой зоны

17. Для проверки оборудования на динамическую стойкость необходимо определить ударный ток (продолжите предложение)

а) в месте установки основного оборудования
б) на шинах высшего напряжения подстанции
в) на шинах низшего напряжения подстанции
г) в конце защищаемой зоны

18. Распределительные устройства, поставляемые с завода в собранном виде, полностью подготовленные для сборки, называются

а) ОРУ
б) ЗРУ
в) КРУН
г) ОПУ

19. Напряжение сети с изолированной нейтралью составляет

а) до 1 кВ
б) 6-35 кВ
в) сети напряжением 110 кВ и выше
г) нет таких сетей

20. Какие вещества не удаляются из масла при сушке в центрифуге?

а) влага

б) механические примеси
в) продукты окисления
г) волокна, сажа

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Выберете один правильный ответ.

21. Наибольшее мгновенное значение тока короткого замыкания называют
а) ударным
б) трехфазным
в) динамическим
г) двухфазным

22. Способность оборудования не разрушаться при токах нагрева называют
а) термической стойкостью
б) электродинамической стойкостью
в) ударопрочностью
г) установившимся нагревом

23. Способность оборудования не разрушаться при протекании ударных токов кз называется
а) электродинамической стойкостью
б) термической стойкостью
в) ударопрочностью
г) опрокидыванием

24. Что означает буква Р в марке коммутационного аппарата РЛНД – 10/200?
а) разъединитель
б) разрядник
в) рубильник
г) рычажный

25. Измерительные трансформаторы тока имеют вторичный номинальный ток
а) 5 А
б) 100А
в) 100 В
г) по нагрузке вторичных цепей

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 06. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

Выберете один правильный ответ.

26. Выберите устройство, не относящееся к сигнальным
а) указательное реле
б) ревун
в) токовое реле
г) светосигнальная арматура с лампами

27. Какого цвета ошиновка фазы В?
а) красная
б) зеленая
в) желтая
г) черная

28. Что такое АВР в сетях электроснабжения предприятий?
а) автомат выключения резерва
б) автоматическое включение разъединителя
в) автоматическое включение резерва
г) автомат выключения разъединителя

29. Какого цвета ошиновка фазы А?
а) красная

б) зеленая
в) желтая
г) черная

30. Какое заземление является рабочим?

а) заземление нейтрали трансформатора
б) заземление рамы разъединителя
в) заземление привода выключателя
г) заземление корпуса трансформатора

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

Выберете один правильный ответ.

31. Алгебраическая разность между напряжением в данной точке при данном режиме и номинальным напряжением

а) отклонение напряжения
б) потери напряжения
в) падение напряжения
г) потери энергии

32. Чему равна регулируемая надбавка трансформатора ТМ – 100/10?

а) ±10%
б) ±6х1,5%
в) ±2х2,5%
г) ±5%

33. С какой целью установлены устройства ПК – 10 в схеме потребительской подстанции?

а) для ограничения перенапряжения
б) для защиты отходящих линий
в) для защиты трансформатора
г) для коммутации

34. Чему равно минимальное сечение провода на магистрали ВЛ – 10 кВ?

а) 25 кв.мм
б) 70 кв.мм
в) 50 кв.мм
г) не нормируется

35. Какой документ регламентирует действия оперативного персонала при подготовке рабочего места на районной трансформаторной подстанции?

а) наряд - допуск
б) ПТБ
в) ПОТРМ
г) бланк переключений

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

36. Назначение теплового реле в схеме КТП 160/10

а) защита трансформатора от короткого замыкания
б) защита ВЛ – 0,38кВ от перегрузок
в) защита трансформатора от перегрузок
г) защита трансформатора от бросков токов намагничивания

37. Для чего предназначены измерительные трансформаторы тока?

а) измерения первичных токов
б) измерения вторичных токов
в) расширения пределов измерения по току и подключения реле защит

г) перевода с одной параллельной ветви на другую

38. Токовое реле в схеме обозначается

а) КТ

б) KV

в) КА

г) KL

39. Внутреннее загнивание древесины опоры выявляется

а) прорубливанием топориком паза в опоре

б) простукиванием молотком

в) визуальным осмотром древесины опоры

г) протыканием опоры специальным инструментом

40. В качестве естественного заземлителя нельзя применять

а) водопроводные магистральные трубы

б) металлические конструкции

в) арматуру железобетонных конструкций

г) нефтепроводы

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 09. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

41. Какая величина является параметром качества электроэнергии согласно ГОСТ

а) потери напряжения

б) отклонение напряжения

в) падение напряжения

г) потери энергии

42. Взрыво- и пожароопастность является недостатком выключателей

а) всех типов

б) масляных

в) вакуумных

г) элегазовых

43. Автоматические выключатели применяют в электроустановках

а) до 1 кВ

б) до 6 кВ

в) до 10 кВ

г) до 35 кВ

44. Защита, обладающая абсолютной селективностью

а) максимальная токовая

б) минимальная токовая

в) дифференциальная защита

г) газовая защита

45. Осмотр, который производится при отключенной и заземленной линии

а) периодический

б) дневной

в) ночной

г) верховой

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.

Выберете один правильный ответ.

46. Допустимые потери напряжения в линии в аварийном режиме

а) 5%

б) 8%

в) 13%

г) 10%

47. Чему равны потери напряжения в трансформаторах сельских сетей по статистическим данным?

а) $\Delta U_m^{100} = \Delta U_m^{25} = \pm 5\%$

б) $\Delta U_m^{100} = -4\%$ $\Delta U_m^{25} = -1\%$

в) нет таких данных

г) $\delta U_m^{100} = -4\%$ $\delta U_m^{25} = -1\%$

48. Допустимые потери напряжения в линии

а) 8%

б) 5%

в) 10%

г) -5%

49. Перерыв в электроснабжении для потребителей I категории допускается на время

а) включения резерва силами дежурного персонала

б) автоматического включения резерва

в) выполнения операций диспетчером

г) не допускается

50. Перерыв в электроснабжении для потребителей II категории допускается на время

а) включения резерва силами дежурного персонала

б) автоматического включения резерва

в) выполнения операций диспетчером

г) 2 часа

51. Перерыв в электроснабжении для потребителей III категории допускается на время

а) включения резерва силами дежурного персонала

б) автоматического включения резерва

в) выполнения операций диспетчером

г) 24 часа

52. Осмотр, при котором проверяют состояние элементов ВЛ, находящихся под напряжением, подтягивают бандажи, восстанавливают нумерацию опор

а) периодический

б) дневной

в) ночной

г) верховой

53. Реле времени в схеме обозначается

а) КА

б) КТ

в) KL

г) КН

54. Защита от повреждений внутри трансформатора, включая витковые замыкания

а) максимальная токовая

б) минимальная токовая

в) дифференциальная защита

г) газовая защита

55. Осмотр, при котором определяется состояние контактных соединений в проводах линии и выявляются дефекты ламп уличного освещения

а) периодический

б) дневной

в) ночной

г) верховой

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.

Выберете один правильный ответ.

56. Какого цвета ошиновка фазы С?
а) красная
б) зеленая
в) желтая
г) черная
57. Укажите минимальное сечение алюминиевого провода, применяемого в ВЛ – 0,38 кВ
а) 16 кв.мм
б) 25 кв.мм
в) 50 кв.мм
г) любое
58. Подъём на опору ВЛ запрещается
а) при выходе из строя одного из изоляторов опоры
б) при обнаружении порыва траверсы
в) при выявлении внутреннего загнивания опоры
г) при обрыве провода
59. Защита, основанная на сравнении силы и фазы токов по концам защищаемого элемента
а) максимальная токовая
б) минимальная токовая
в) дифференциальная защита
г) газовая защита
60. С какой целью составляется график ТО и ТР электрооборудования?
а) для поддержания оборудования в исправном состоянии
б) для определения количества условных единиц эксплуатации
в) для определения количества монтеров электротехнической службы
г) для определения очередности выполнения работ
Выберете лишнее из предложенного перечня:
61. К организационным мероприятиям, обеспечивающим безопасное проведение работ в действующих электроустановках, относятся:
а) оформление наряда или распоряжения
б) выдача разрешения на подготовку рабочего места и на допуск к работе в случаях, предусмотренных правилами
в) допуск к работе
г) производство отключений
д) оформление перерыва в работе, изменения в составе бригады, перевода на другое место, окончания работы
62. При подготовке рабочих мест должны выполняться технические мероприятия по обеспечению электробезопасности. К техническим мероприятиям относятся:
а) производство отключений
б) вывешивание плакатов и ограждение рабочего места
в) проверка отсутствия напряжения
г) надзор во время работы
63. К организационным мероприятиям, обеспечивающим безопасное проведение работ в действующих электроустановках, относятся:
а) оформление наряда или распоряжения
б) выдача разрешения на подготовку рабочего места и на допуск к работе в случаях, предусмотренных правилами
в) допуск к работе
г) надзор во время работы
д) проверка отсутствия напряжения

64. При подготовке рабочих мест должны выполняться технические мероприятия по обеспечению электробезопасности. К техническим мероприятиям относятся:
а) оформление наряда или распоряжения
б) вывешивание плакатов и ограждение рабочего места
в) проверка отсутствия напряжения
г) наложение заземлений
65. К организационным мероприятиям, обеспечивающим безопасное проведение работ в действующих электроустановках, относятся:
а) оформление наряда или распоряжения
б) вывешивание плакатов и ограждение рабочего места
в) допуск к работе
г) надзор во время работы
д) оформление перерыва в работе, изменения в составе бригады, перевода на другое место, окончания работы

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность.

Выберете один правильный ответ.

66. Какое заземление является защитным?
а) заземление нейтрали трансформатора
б) заземление нейтрали трансформатора напряжения для контроля изоляции
в) заземление пробивного предохранителя в сети с изолированной нейтралью
г) заземление рамы линейного разъединителя
67. Допустимое сопротивление одиночного вертикального заземлителя в сетях 380/220В должно быть
а) не более 4 Ом
б) не менее 4 Ом
в) не менее 10 Ом
г) не более 30 Ом
68. Составленное на специальном бланке распоряжение на безопасное производство работ, определяющее ее содержание, место, время начала и окончания, необходимые меры безопасности и т.д.
а) наряд - допуск
б) бланк переключений
в) система ППРЭсх
г) ПОТРМ
69. Разность потенциалов между точками на поверхности земли, которые находятся под ступнями человека, называется
а) шаговое напряжение
б) напряжение прикосновения
в) ударное напряжение
г) напряжение заземления
70. Нормируемое сопротивление нейтрали трансформатора с учетом всех повторных заземлений в сетях 380/220 В составляет
а) не более 4 Ом
б) не менее 4 Ом
в) не менее 10 Ом
г) не более 30 Ом

Заполните пропуски (слова записывать в соответствующем падеже, через запятую)

71. _____ используются для запрета действий с коммутационными аппаратами (включение/отключение), чтобы во время работы на электрооборудовании на него ошибочно не было подано напряжение.

Приемники _____ – приемники, перерыв электроснабжения которых допустим на время автоматического восстановления питания

72. _____ предупреждают о приближении на опасное расстояние к находящимся под напряжением токоведущим частям.

_____ - электроустановка, предназначенная для приема, преобразования (повышения или понижения) напряжения в сети переменного тока и распределения электроэнергии в системах электроснабжения потребителей сельских, поселковых, городских, промышленных объектов

73. _____ используются для указания рабочих мест (мест проведения работ) в электроустановках, а также безопасных подходов к ним

_____ называется электроустановка, предназначенная для передачи электрической энергии по проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным при помощи изоляторов к опорам

74. _____указывает, что определенный участок электроустановки заземлен и о недопустимости подачи на него напряжения

Приемники _____ категории – приемники, перерыв в электроснабжении которых допустим на сутки

75. _____ - знак электробезопасности, предупреждающий об опасности поражения действием электрического тока. Вывешивается в электроустановках любого класса и подкласса подстанций и электростанций.

Приемники _____ категории – приемники, перерыв в электроснабжении которых допустим на время необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала или выездной оперативной бригады

Эталон ответов

ОК.01	
1	б
2	в
3	в
4	а
5	в
ОК.02	
6	б
7	а
8	г
9	а
10	б
ОК.03	
11	а
12	а
13	в
14	в
15	а
ОК.04	
16	г
17	а
18	в
19	б
20	в
ОК.05	
21	а

22	а
23	а
24	а
25	а
ОК 06	
26	в
27	б
28	в
29	в
30	а
ОК 07	
31	а
32	в
33	в
34	б
35	г
ОК 08	
36	в
37	в
38	в
39	г
40	г
ОК 09	
41	б
42	б
43	а
44	в
45	г
ПК2.1	
46	в
47	б
48	а
49	б
50	а
51	г
52	б
53	б
54	г
55	в
ПК2.2	
56	а
57	б
58	в
59	в
60	а
61	г
62	г
63	д
64	а
65	б

ПК2.3	
66	г
67	г
68	а
69	а
70	а
71	запрещающий плакат, первой категории
72	предупреждающий плакат, трансформаторная подстанция
73	предписывающий плакат, воздушная линия
74	плакат заземлено, третьей категории
75	предупреждающий плакат, второй категории

5.3 Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности в форме квалификационного экзамена

Экзамен (квалификационный) предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ.02. «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий» по специальности СПО 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Экзамен включает задания, ориентированные на проверку освоения профессиональных и общих компетенций, предусмотренных ФГОС СПО по специальности 35.02.08:

- теоретическое задание по пояснению основных действий работников при проведении одной из операций по монтажу воздушных или кабельных линий, трансформаторных подстанций;
- практическое расчетное задание по выбору защитных аппаратов и проводов питающей сети для указанного электротехнического оборудования;
- практическое задание на испытание оборудования, установленного на электромонтажном полигоне.

Условием положительной аттестации ("Вид профессиональной деятельности освоен") на экзамене квалификационном является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям.

Условием допуска к экзамену является положительная аттестация по:

- МДК.02.01. Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.
- МДК.02.02. Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.
-учебной и производственной практикам.

Сведения об освоении указанных МДК и практик вносятся в ведомость допуска к экзамену (квалификационному).

Итогом экзамена является однозначное решение: «*Вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».*

При выставлении оценки учитывается роль оцениваемых показателей для выполнения вида профессиональной деятельности, освоение которого проверяется. При отрицательном заключении хотя бы по одному показателю оценки результата освоения профессиональных компетенций принимается решение «Вид профессиональной деятельности не освоен». При наличии противоречивых оценок по одному тому же показателю при выполнении разных видов работ, решение принимается в пользу обучающегося.

Контрольно-оценочные материалы (КОМ) для экзамена (квалификационного)

I. ПАСПОРТ

Комплект контрольно-оценочных средств, предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля (далее ПМ) по программе подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского

хозяйства в части овладения видом профессиональной деятельности (ВПД): Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий

Оцениваемые компетенции

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий
ПК 2.2	Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций
ПК 2.3	Обеспечивать электробезопасность
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Квалификационный экзамен проводится после окончания производственной практики по профилю специальности, первые два задания выполняются в условиях учебной лаборатории, практическая часть третьего задания выполняется в условиях электромонтажного полигона, обработка полученных результатов испытаний проводится в условиях лаборатории.

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

Задания включают в себя практические работы, ориентированные на проверку освоения вида деятельности (всего модуля) в целом.

Инструкция

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Максимальное время выполнения задания – 30 минут

ФГБПОУ «Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства»

РАССМОТРЕНО
на заседании ПЦК
протокол от _19.09.24_ № 1_
_____

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
_____

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК 2.1 – 2.3, ОК 1-9
Место (время) выполнения задания: Учебные лаборатории, электромонтажный полигон.

Инструкция выполнения задания:

1. Внимательно прочитайте задание
2. Вы можете воспользоваться набором инструментов и приборами, необходимой справочной литературой.
3.Максимальное время выполнения задания: 30 мин.

Билет № 1

1. Поясните основные действия работников при разметке трассы ВЛ, рытье котлованов при монтаже ВЛ – 0,38кВ.
2. Используя справочные материалы выбрать предохранитель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 5,5кВт; коэффициент мощности 0,86; КПД 85,5%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В
3. Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации заземления ТП10/0,4кВ, установленной на полигоне.

Билет № 2

1. Поясните основные действия работников при сборке и установке опор при монтаже ВЛ – 10кВ.
2. Используя справочные материалы выбрать автоматический выключатель и медный провод для осветительной сети со следующими параметрами: номинальная мощность 20 кВт, номинальное напряжение 380В
3. Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации деревянной опоры ВЛ – 0,38 кВ, установленной на полигоне.

Билет № 3

1. Поясните основные действия работников при раскатке, натяжке, креплении проводов на изоляторы опор при монтаже ВЛ – 0,38кВ.
2. Используя справочные материалы выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 3,0кВт; коэффициент мощности 0,83; КПД 82%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В
3. Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации железобетонной опоры ВЛ – 10 кВ, установленной на полигоне.

Билет № 4

1. Поясните основные действия работников при различных способах соединения проводов при монтаже ВЛ – 0,38кВ.
2. Используя справочные материалы выбрать автоматический выключатель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 11 кВт; коэффициент мощности 0,87; КПД 87,5%; кратность пускового тока 7,5; номинальное напряжение 380В.
3. Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации заземления железобетонной опоры ВЛ – 10 кВ с разъединителем, установленной на полигоне.

Билет № 5

1. Поясните основные действия работников при различных способах соединения проводов при монтаже ВЛ – 10кВ.
2. Используя справочные материалы выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для водонагревателя со следующими данными: номинальная мощность 12 кВт, номинальное напряжение 380В.
3. Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации заземления деревянной опоры ВЛ – 0,38 кВ, установленной на полигоне.

Билет № 6

1. Поясните основные действия работников при регулировании стрелы провеса при монтаже ВЛ – 10кВ.
2. Используя справочные материалы выбрать предохранитель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 0,75кВт; коэффициент мощности 0,83; КПД 78,5%; кратность пускового тока 6,0; номинальное напряжение 380В.
3. Определите очередность проведения организационных мероприятий при подготовке рабочего места для проведения ТО КТП 10/0,4кВ на полигоне.

Билет № 7

1. Поясните основные действия работников при регулировании стрелы провеса при монтаже ВЛ – 0,38кВ.
2. Используя справочные материалы выбрать автоматический выключатель и медный провод для осветительной сети со следующими параметрами: номинальная мощность 2,5 кВт, номинальное напряжение 380В.
3. Определите очередность проведения технических мероприятий при подготовке рабочего места для проведения ТО КТП 10/0,4кВ на полигоне

Билет № 8

1. Поясните основные действия работников при выполнение пересечений ВЛ – 0,38кВ с другими воздушными линиями при монтаже.
2. Используя справочные материалы выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 4,0кВт; коэффициент мощности 0,88; КПД 87%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В.
3. Определите очередность проведения технических мероприятий при подготовке рабочего места для проведения ТО разъединителя 10кВ на полигоне

Билет № 9

1. Поясните основные действия работников при выполнение пересечений ВЛ – 0,38кВ с транспортными магистралями при монтаже.
2. Используя справочные материалы выбрать автоматический выключатель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 11 кВт; коэффициент мощности 0,87; КПД 87,5%; кратность пускового тока 7,5; номинальное напряжение 380В.
3. Определите очередность проведения организационных мероприятий при подготовке рабочего места для проведения ТО разъединителя 10кВ на полигоне

Билет № 10

1. Поясните основные действия работников при выполнение пересечений ВЛ – 0,38кВ с водными преградами при монтаже.
2. Используя справочные материалы выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для водонагревателя со следующими данными: номинальная мощность 18 кВт, номинальное напряжение 380В.
3. Определите очередность операций при проведении измерения сопротивления контура заземления ТП10/0,4кВ, установленной на полигоне.

Билет № 11

1. Поясните основные действия работников при монтаже устройств защиты от атмосферных перенапряжений ВЛ – 0,38кВ.
2. Используя справочные материалы выбрать предохранитель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 11кВт; коэффициент мощности 0,90; КПД 88%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В.
3. Определите очередность операций при проведении измерения сопротивления заземления опоры с разъединителем 10кВ, установленной на полигоне.

Билет № 12

1. Поясните основные действия работников при монтаже повторных заземлений нулевого провода ВЛ – 0,38кВ.
2. Используя справочные материалы выбрать автоматический выключатель и медный провод для осветительной сети со следующими параметрами: номинальная мощность 2 кВт, номинальное напряжение 380В.
3. Определите очередность операций при проведении планового осмотра ВЛ – 10кВ, установленной на полигоне.

Билет № 13

1. Поясните основные действия работников при монтаже воздушной линии 0,38кВ, выполненной самонесущим изолированным проводом.
2. Используя справочные материалы выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 15кВт; коэффициент мощности 0,89; КПД 90%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В.
3. Определите очередность операций при проведении верхового осмотра ВЛ – 10кВ, установленной на полигоне.

Билет № 14

1. Поясните основные действия работников при монтаже кабельной линии 0,38кВ.
2. Используя справочные материалы выбрать автоматический выключатель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 2,2 кВт; коэффициент мощности 0,87; КПД 83%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В.
3. Определите очередность операций при проведении контрольного осмотра ВЛ – 10кВ, установленной на полигоне.

Билет № 15

1. Поясните основные действия работников при вводе кабельной линии 0,38кВ в здание.
2. Используя справочные материалы выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для водонагревателя со следующими данными: номинальная мощность 6 кВт, номинальное напряжение 380В.
3. Определите очередность операций при проведении планового осмотра ВЛ – 0,38кВ, установленной на полигоне.

Билет № 16

1. Поясните основные действия работников при монтаже соединительной кабельной муфты в линии 0,38кВ.
2. Используя справочные материалы выбрать предохранитель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 0,25кВт; коэффициент мощности 0,79; КПД 69%; кратность пускового тока 5,0; номинальное напряжение 380В.
3. Определите очередность операций при проведении верхового осмотра ВЛ – 0,38кВ, установленной на полигоне.

Билет № 17

1. Поясните основные действия работников при монтаже концевой кабельной муфты в линии 0,38кВ.
2. Используя справочные материалы выбрать автоматический выключатель и медный провод для осветительной сети со следующими параметрами: номинальная мощность 4,0 кВт, номинальное напряжение 380В.
3. Определите очередность операций при проведении контрольного осмотра ВЛ – 0,38кВ, установленной на полигоне.

Билет № 18

1. Поясните основные действия работников при пересечении кабельной линии с транспортными магистралями при монтаже.

2. Используя справочные материалы выбрать предохранитель и медный провод, проложенный в трубе, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 0,37кВт; коэффициент мощности 0,86; КПД 72%; кратность пускового тока 5,0; номинальное напряжение 380В.
3. Определите очередность операций при отборе пробы масла из силового трансформатора ТП10/0,4кВ, установленного на полигоне.

Билет № 19

1. Поясните основные действия работников при пересечении кабельной линии с трубопроводами при монтаже.
2. Используя справочные материалы выбрать автоматический выключатель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 0,55 кВт; коэффициент мощности 0,85; КПД 75%; кратность пускового тока 5,0; номинальное напряжение 380В.
3. Определите очередность операций при проверке глубины загнивания деревянной опоры ВЛ – 0,38кВ, установленной на полигоне.

Билет № 20

1. Поясните основные действия работников при проведении ревизии оборудование КТП 10/0,4кВ при монтаже.
2. Используя справочные материалы выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для двух водонагревателей со следующими данными: номинальная мощность 12 кВт, номинальное напряжение 380В.
3. Определите очередность операций при проверке целостности железобетонной опоры ВЛ – 10кВ, установленной на полигоне.

Билет № 21

1. Поясните основные действия работников при проведении предмонтажной подготовки оборудования КТП 10/0,4кВ.
2. Используя справочные материалы выбрать предохранитель и алюминиевый провод, проложенный в трубе, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 1,5кВт; коэффициент мощности 0,85; КПД 71%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В.
3. Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации заземления деревянной опоры ВЛ – 0,4 кВ, установленной на полигоне.

Билет № 22

1. Поясните основные действия работников при монтаже КТП 10/0,4кВ на объекте.
2. Используя справочные материалы выбрать автоматический выключатель и медный провод для осветительной сети со следующими параметрами: номинальная мощность 15 кВт, номинальное напряжение 380В.
3. Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации деревянной опоры ВЛ – 0,4 кВ, установленной на полигоне.

Билет № 23

1. Поясните основные действия работников при монтаже заземления понизительной трансформаторной подстанции.
2. Используя справочные материалы выбрать предохранитель и медный провод, проложенный в трубе, для электродвигателя со следующими паспортными данными: номинальная мощность 18,5кВт; коэффициент мощности 0,9; КПД 90,5%; кратность пускового тока 7,0; номинальное напряжение 380В.
3. Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации железобетонной опоры ВЛ – 10 кВ, установленной на полигоне.

Билет № 24

1. Поясните основные действия работников при подготовке КТП к сдаче в эксплуатацию.
2. Используя справочные материалы выбрать автоматический выключатель и алюминиевый провод, проложенный открыто, для электродвигателя со следующими паспортными

данными: номинальная мощность 0,37 кВт; коэффициент мощности 0,66; КПД 65%; кратность пускового тока 4,5; номинальное напряжение 380В.
3. Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации заземления железобетонной опоры ВЛ – 10 кВ с разъединителем, установленной на полигоне.

Билет № 25

1. Поясните основные действия работников при монтаже районных трансформаторных подстанций.
2. Используя справочные материалы выбрать предохранитель и медный провод, проложенный открыто, для двух водонагревателей со следующими данными: номинальная мощность 18 кВт, номинальное напряжение 380В.
3. Сделайте вывод о возможности дальнейшей эксплуатации заземления ТП 10/0,4кВ, установленной на полигоне

III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Условия выполнения заданий

Инструкция
1. Внимательно изучите информационный блок пакета экзаменатора
2. Ознакомьтесь с заданиями для экзаменующихся
3. Проверьте комплект раздаточных материалов.
4. Проверьте наличие оборудования.

Количество вариантов задания для экзаменующегося – 25

Время выполнения задания - 30 минут

Оборудование: оборудование электромонтажного полигона: КТП 10/0,4кВ, опоры ВЛ – 10кВ и ВЛ – 0,38кВ, монтажный и измерительный инструменты, диагностические приборы.

Критерии оценки

Выполнение задания:
1. Обращение в ходе задания к информационным источникам;
2. Соблюдение последовательности выполнения задания:
- ознакомление с заданием планирования работы;
- получение информации;
-соблюдение порядка выполнения регулировочных и диагностических работ;
- использование соответствующего инструмента, приборов, приспособлений;
- качество выполнения регулировочных и диагностических операций.

Примерный ответ на билет №7

1. Поясните основные действия работников при регулировании стрелы провеса при монтаже ВЛ – 0,38кВ.

Стрелу провеса *1* провода определяет (визирует) электромонтажник, находящийся на опоре (рис. 1), на которую он поднимается с помощью монтерских когтей.

Для этого на двух соседних опорах укрепляют по одной рейке 2 с делениями. Затем электромонтажник дает команду натягивать провод до момента, когда его нижняя точка окажется на 20 % выше необходимой стрелы провеса, а далее, постепенно опуская провод, добиваются совпадения нижней точки провода с линией визирования. Допускаются отклонения +5 %. Например, стрела провеса для алюминиевых проводов площадью сечения 50 мм^2 и длине пролета 50 м составляет 0,9 м. При вертикальном расположении проводов на опоре стрелу провеса начинают регулировать с верхнего провода, а при горизонтальном — со среднего. Стрелу провеса остальных проводов регулируют путем сравнения на глаз со стрелой провеса первого провода. Допускается разница стрел провеса не более 10 % от проектного значения.

2. Используя справочные материалы выбрать автоматический выключатель и медный провод для осветительной сети со следующими параметрами: номинальная мощность 2,5 кВт, номинальное напряжение 380В.

Рабочий ток:

$$I_{раб} = \frac{P_{осв}}{\sqrt{3} \times U_н} = \frac{2,5}{1,73 \times 0,38} = 3,79\ A$$

Выбор автоматического выключателя производится по следующим условиям:
По номинальному току автомата:

$$I_{н.ав} = 25\ A \geq I_{раб} = 3,79\ A$$

По номинальному току расцепителя:

$$I_{н.расц} = 5\ A \geq 1,25 \times I_{раб} = 1,25 \times 3,79 = 4,74\ A$$

Выбираем автомат ВА51Г – 25. Для выбранного автомата принимается значение тока уставки электромагнитного расцепителя $I_{уст} = 10 I_{н.расц} = 10 \times 5 = 50\ A$.

Выбор изолированного провода
помещение нормальное
автоматы с тепловым расцепителем:

$$I_{доп} = 23\ A \geq 0,66 \times I_{н.расц} = 0,66 \times 5 = 3,3\ A$$

Выбираем минимально допустимое сечение медного провода 4ПВ 1х1,5.

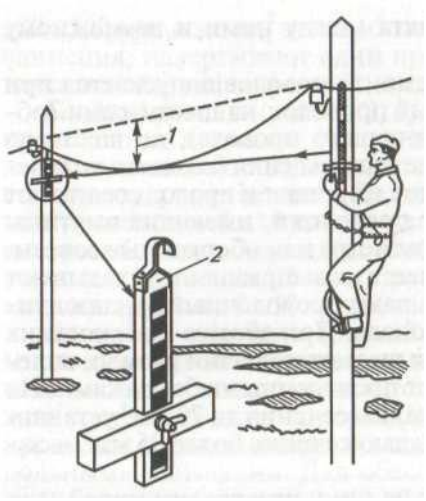


Рисунок 1 – Регулирование стрелы провеса:
1 — стрела провеса; *2* — рейка

3. Определите очередность проведения технических мероприятий при подготовке рабочего места для проведения ТО КТП 10/0,4кВ на полигоне.
Технические мероприятия при подготовке рабочего места для проведения ТО КТП 10/0,4кВ:
1. Отключить автоматические выключатели отходящих линий 0,38кВ
2. Отключить рубильник на вводе 0,4кВ.
3. Отключить разъединитель 10кВ.
4. Вывесить плакаты на приводах ручного управления запрещающие плакаты.
5. Проверить отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током.
6. Наложить переносное заземление на спуски ВЛ – 10 и ВЛ – 0,38кВ.

Приложение 1 – Сравнительная характеристика высоковольтных аппаратов

Вид	Назначение	Конструкция контактов	Способ гашения дуги	Конструкция дугогасительной камеры	Способ управления
Разъединитель					
Отделитель					
Короткозамыкатель					
Высоковольтный масляный выключатель					
Высоковольтный вакуумный выключатель					
Высоковольтный элегазовый выключатель					

Приложение 2 – Индивидуальные задания по вычерчиванию схем подстанций

Вариант	Схема
1	Схема «блок линия - трансформатор» с отделителем
2	Схема два блока с отделителями и неавтоматической перемычкой со стороны линии
3	Схема «блок линия - трансформатор» с выключателем
4	Схема два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линии
5	Схема мостик с выключателем

Приложение 3 – Индивидуальное задание по составлению технологических карт

Вариант	Задание
1	Укажите содержание операций, правила техники безопасности, средства защиты и техническое оснащение при выполнении замены разъединителя 10 кВ в ТП 10/0,4 кВ
2	Укажите содержание операций, правила техники безопасности, средства защиты и техническое оснащение при выполнении монтажа комплектной ТП 10/0,4 кВ
3	Укажите содержание операций, правила техники безопасности, средства защиты и техническое оснащение при выполнении монтажа ВЛ – 10 кВ
4	Укажите содержание операций, правила техники безопасности, средства защиты и техническое оснащение при выполнении монтажа ВЛ – 0,38 кВ
5	Укажите содержание операций, правила техники безопасности, средства защиты и техническое оснащение при выполнении монтажа кабельной линии напряжением 0,38 кВ
6	Укажите содержание операций, правила техники безопасности, средства защиты и техническое оснащение при выполнении монтажа понизительной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ

Приложение 4 – Исходные данные для выполнения задания № 6 и 7

вариант	потребители, номер в таблице/ количество				длина линий 0,4 кВ, км				длина линии 10 кВ, км			мощности трансформаторных подстанций								$S_{КЗ}$, МВА	$\delta U_{Ш10}$ в режиме	
					l_1	l_2	l_{01}	l_{12}	l_{01}	l_{12}	l_{13}	активные, кВт				реактивные, кВАр					100%	25%
												дневные		вечерние		дневные		вечерние				
	1	2	3	4								ТП2	ТП3	ТП2	ТП3	ТП2	ТП3	ТП2	ТП3			
1	1	4/2	14	14/3	0,1	0,2	0,1	0,2	4	0,5	1	110	56	120	60	45	48	56	26	200	+5	0
2	2	4/3	7	14/2	0,15	0,3	0,1	0,15	4,5	0,75	2	100	52	120	63	56	57	45	36	210	+5	0
3	3	7/4	10	10/3	0,05	0,2	0,1	0,05	4,3	0,6	3	120	51	130	62	45	58	45	26	180	+5	0
4	4	5/2	9	9/3	0,1	0,1	0,1	0,05	4,1	0,8	1	110	53	160	65	52	51	52	23	150	+5	0
5	5	6/3	19	10/2	0,15	0,2	0,1	0,05	4,2	0,2	2	112	56	120	62	53	56	51	21	180	+5	0
6	23	16/4	20	19/3	0,1	0,1	0,1	0,2	4,1	0,5	3	115	54	120	62	51	5154	54	24	190	+5	0
7	24	13/2	7	20/3	0,05	0,3	0,1	0,1	4,2	0,6	1	110	58	140	65	52	59	52	25	160	+5	0
8	23	16/3	8	22/2	0,1	0,2	0,1	0,05	4,3	0,7	2	113	57	150	64	56	52	51	26	150	+5	0
9	24	13/4	10	15/3	0,05	0,1	0,1	0,1	4,4	0,9	3	114	54	140	61	58	51	52	23	140	+5	0
10	1	5/2	9	14/3	0,15	0,2	0,1	0,2	4,5	0,5	1	100	52	110	63	54	52	51	25	150	+5	0
11	2	6/3	11	14/2	0,1	0,3	0,1	0,05	4,1	0,2	2	120	51	120	60	51	53	54	21	160	+5	0
12	3	16/4	4	14/3	0,05	0,1	0,1	0,1	4,2	0,7	3	150	54	123	62	52	56	52	20	180	+5	0
13	4	22/2	19	15/3	0,15	0,2	0,1	0,05	4,3	0,6	2	140	51	124	65	56	54	51	24	200	+5	0
14	5	4/3	20	26/2	0,1	0,3	0,1	0,05	4,4	0,8	1	120	52	125	61	51	52	52	25	150	+5	0
15	23	5/4	7	17/3	0,05	0,1	0,1	0,1	4,5	0,7	3	110	53	126	62	56	57	53	26	160	+5	0
16	24	6/2	9	25/3	0,15	0,2	0,1	0,2	4,2	0,2	1	110	56	140	60	52	57	56	23	170	+5	0
17	23	7/3	5	26/2	0,05	0,3	0,1	0,1	4,3	0,6	2	120	59	120	63	51	52	59	25	180	+5	0
18	24	13/4	6	9/3	0,1	0,1	0,1	0,2	4,4	0,4	1	125	58	150	62	54	53	58	24	190	+5	0
19	1	16/2	17	9/3	0,1	0,2	0,1	0,05	4,5	0,5	3	140	57	120	61	58	56	57	21	120	+5	0
20	2	22/3	2	6/2	0,1	0,3	0,1	0,1	4,6	0,8	1	100	55	140	65	57	54	54	25	150	+5	0
21	3	18/4	9	7/3	0,15	0,1	0,1	0,05	4,1	0,7	2	156	54	150	68	54	52	58	26	160	+5	0
22	4	12/2	19	14/3	0,05	0,2	0,1	0,1	4,2	0,9	1	102	54	160	65	51	51	51	25	180	+5	0
23	5	11/3	8	12/2	0,05	0,3	0,1	0,2	4,3	0,5	2	105	52	120	62	52	52	52	21	150	+5	0
24	23	16/4	3	19/3	0,06	0,1	0,1	0,1	4,2	0,7	3	107	56	144	64	51	53	51	24	140	+5	0
25	24	18/2	4	16/3	0,1	0,2	0,1	0,2	4,4	0,4	1	120	59	120	62	52	52	52	21	200	+5	0

Приложение 5 – Исходные данные для выполнения задания № 8

вариа	Система	ВЛ – 1			Трансформатор			
	$S_{к.з.}$ МВА	$U_н$, кВ	Марка провода	Длина км	$U_{1н}$, кВ	$U_{2н}$, кВ	$U_к$, %	$S_н$, кВА
1	400	35	АС-70	4	35	10	10,5	6300
2	540	110	АС-70	50	110	10	10,5	10000
3	540	110	АС-70	50	110	35	10,5	10000
4	500	35	А – 35	2	35	10	5	6300
5	840	35	А – 50	4	35	10	7,5	6300
6	640	110	АС-70	20	110	35	5,5	10000
7	840	35	АС –50	5	35	10	10,5	10000
8	500	110	АС-70	2	110	35	10,5	10000
9	500	110	АС-70	2	110	35	10,5	10000
10	800	35	АС –50	2	35	10	5	6300
11	800	110	АС-70	2	110	35	10,5	25000
12	400	35	АС –35	4	35	10	5	6300
13	800	35	АС –50	2	35	10	5	6300
14	540	110	АС-70	50	110	35	10,5	10000
15	540	110	АС-70	50	110	35	10,5	10000
16	600	35	А – 50	4	35	10	7,5	1600
17	400	35	АС-70	4	35	10	10,5	6300
18	540	110	АС-70	50	110	10	10,5	10000
19	540	110	АС-70	50	110	35	10,5	10000
20	500	35	А – 35	2	35	10	5	6300
21	840	35	А – 50	4	35	10	7,5	6300
22	640	110	АС-70	20	110	35	5,5	10000
23	840	35	АС –50	5	35	10	10,5	10000
24	500	110	АС-70	2	110	35	10,5	10000
25	500	110	АС-70	2	110	35	10,5	10000

Приложение 6 – Мероприятия по автоматизации сельских сетей и трансформаторных подстанций

Схема	Назначения	Виды	Целесообразность применения	На чем построена
Автоматическое повторное включение				
Автоматическое включение резерва				
Центральная сигнализация				
Релейная защита				
Регулирование напряжения под нагрузкой				

Приложение 7 – Мероприятия по охране труда и технике безопасности при эксплуатации воздушных и кабельных линий и трансформаторных подстанций

Установка	Организационные мероприятия	Технические мероприятия	Защитные меры	Пункты правил
Воздушные линии				
Воздушные линии с СИП				
Кабельные линии				
Потребительские трансформаторные подстанции				
Распределительные устройства РТП				