

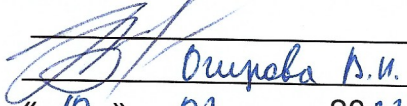
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Цыбиков Бэликто Батоевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.12.2024 17:04:19  
Уникальный программный ключ:  
056af948c3e48c6f30f9e20b177e4u

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»

Агротехнический колледж

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор АТК

  
« 10 » 02 2022г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.14. Электрические станции и подстанции

Специальность

35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Квалификация выпускника

Техник-электрик

Форма обучения

очная

Составитель

 А.А. Коноваева

Согласовано:

Председатель методической комиссии АТК

 Колесникова А.В.

« 10 » 02 2022г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.19. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА.....	4
2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ .....	6
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4. СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ...	8
5. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	10

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине ОП.14. Электрические станции и подстанции разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ФГОС СПО для специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства. Комплект оценочных средств по дисциплине ОП.14. Электрические станции и подстанции предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины ОП.14. Электрические станции и подстанции для оценивания результатов обучения: знаний, умений.

Фонд оценочных средств по дисциплине ОП.14. Электрические станции и подстанции:

1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме:
  - экзамена.
2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:
  - Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов
  - Темы рефератов
  - Тестовые задания
  - Ситуационные задачи

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.14. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	
Знать:	Уметь:
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.	
Знать:	Уметь:
типовые методы и способы выполнения профессиональных задач	Организовывать собственную деятельность
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	
Знать:	Уметь:
решения в стандартных и нестандартных ситуациях	Принимать решения и нести за них ответственность.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	
Знать:	Уметь:
использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач	Осуществлять поиск и использование информации
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	
Знать:	Уметь:
информационно-коммуникационные технологии	использовать информационно-коммуникационные технологии
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	
Знать:	Уметь:
коллектив и команду, руководство, потребителей	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	
Знать:	Уметь:
результат выполнения заданий	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	
Знать:	Уметь:
задачи профессионального и личностного развития	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	
Знать:	Уметь:
технологии в профессиональной деятельности	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.	
Знать:	Уметь:
Основы монтажа электрооборудования и автоматических систем управления	Выполнять монтажные работы электрооборудования и автоматических систем управления
ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.	
Знать:	Уметь:
Основы монтажа и эксплуатации осветительных и электронагревательных установок	Выполнять монтажные и эксплуатационные работы осветительных и электронагревательных установок

ПК 1.3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.	
Знать:	Уметь:
режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами	Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.
ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.	
Знать:	Уметь:
Мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.	Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.
ПК 2.2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.	
Знать:	Уметь:
Работы по монтажу воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций	Выполнять работы по монтажу воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.
ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность.	
Знать:	Уметь:
Правила электробезопасности	Обеспечивать электробезопасность
ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.	
Знать:	Уметь:
Основы технического обслуживания электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.	Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.
ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.	
Знать:	Уметь:
Основы диагностики неисправности и работы текущего и капитального ремонта электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.
ПК 3.3. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	
Знать:	Уметь:
Основы надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники	Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники
ПК 3.4. Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.	
Знать:	Уметь:
Основы проведения испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.	Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства
ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.	
Знать:	Уметь:
Основы планирования основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.	Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.
ПК 4.2. Планировать выполнение работ исполнителями.	
Знать:	Уметь:
Основы планирования выполнения работ исполнителя	Планировать выполнение работ исполнителями
ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива.	
Знать:	Уметь:

Основы организации работ трудового коллектива	Организовывать работу трудового коллектива.
ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.	
Знать:	Уметь:
Ходы основы оценки результатов выполнения работ исполнителями	Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями
ПК 4.5. Вести утвержденную учетно-отчетную документацию	
Знать:	Уметь:
учетно-отчетную документацию	Вести утвержденную учетно-отчетную документацию

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1 Структура фонда оценочных средств для промежуточной аттестации и текущего контроля

Темы дисциплины	Код компетенции	Способ контроля
Промежуточная аттестация	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5	Экзамен
Раздел 1. Выключатели высокого напряжения		
Тема 1. Выключатели высокого напряжения	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1-3.4, ПК 4.1-4.5	Устный опрос Тестирование Проверка задания. Защита реферата
Раздел 2. Измерительные трансформаторы тока и трансформаторы напряжения		
Тема 2. Измерительные трансформаторы тока и трансформаторы напряжения	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1-3.4, ПК 4.1-4.5	Устный опрос Тестирование Проверка задания. Защита реферата
Раздел 3. Шинные конструкции и изоляторы распределительных устройств		
Тема 3. Шинные конструкции и изоляторы распределительных устройств	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1-3.4, ПК 4.1-4.5	Устный опрос Тестирование Проверка задания. Защита реферата
Раздел 4. Разъединители, отделители и короткозамыкатели		
Тема 4. Разъединители, отделители и короткозамыкатели	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1-3.4, ПК 4.1-4.5	Устный опрос Тестирование Проверка задания. Защита реферата

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:	
			Уметь:	Знать:
1	ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	анализировать работу схем электрических соединений электростанций и подстанций в нормальном и аварийном режимах.	современное электрооборудование и его характеристики, основные схемы электрических соединений электростанций и подстанций,
2	ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.		
3	ОК 3.	Принимать решения в стандартных и		

		нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.		особенности конструкций распределительных устройств разных типов.
4	ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.		
5	ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.		
6	ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.		
7	ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.		
8	ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.		
9	ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.		
10	ПК 1.1.	Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.		
11	ПК 1.2.	Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.		
12	ПК 1.3.	Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.		
13	ПК 2.1.	Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.		
14	ПК 2.2.	Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.		
15	ПК 2.3.	Обеспечивать электробезопасность.		
16	ПК 3.1.	Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.		
17	ПК 3.2.	Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.		
18	ПК 3.3.	Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники		
19	ПК 3.4.	Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.		
20	ПК 4.1	Участвовать в планировании основных показателей в области обеспечения		

		работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.		
21	ПК 4.2	Планировать выполнение работ исполнителями.		
22	ПК 4.3	Организовывать работу трудового коллектива.		
23	ПК 4.4	Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.		
24	ПК 4.5.	Вести утвержденную учетно-отчетную документацию.		
<i>Итоговая аттестация в форме</i>			<i>экзамена</i>	

#### 4. СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Перечень вопросов к экзамену

№ пп	Вопросы	Индекс компетенции
1	Перечислите основные достоинства и недостатки много и малообъемных МВ?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
2	Поясните принцип гашения дуги в МВ без гасительных камер, а также в камерах продольного и поперечного дутья.	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
3	Как осуществляется процесс гашения дуги в воздушных выключателях?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
4	Поясните устройство камеры с многократным разрывом, их назначение и принцип выполнения.	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
5	Какое назначение имеет выключатель?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
6	Назовите преимущества и недостатки воздушных выключателей серии ВВН.	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
7	Какие недостатки, присущие масляным и воздушным выключателям, не принадлежат электромагнитным выключателям?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
8	Какие достоинства и недостатки имеют воздушные выключатели?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
9	На чем основан принцип работы электромагнитного выключателя?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
10	Достоинство и недостатки электромагнитных выключателей.	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
11	Преимущества вакуумных выключателей.	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
12	Как выполняются вакуумные выключатели на напряжении 10 кВ и выше?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
13	Назначение измерительных трансформаторов тока?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
14	Какие части трансформатора тока подлежат заземлению, для какой цели и как это осуществляется?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-



		4.5
15	Назовите способы уменьшения погрешностей трансформатора тока и проанализируйте их.	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
16	Перечислите преимущества и недостатки встроенных трансформаторов тока?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
17	Каковы особенности обмоток звеньев типа и в каких трансформаторах тока они применены?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
18	Чему равны номинальные вторичные напряжения трансформаторов напряжения, и из каких соображений они установлены?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
19	Чем определяется номинальная и максимальная мощность трансформатора напряжения?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
20	В чем состоят отличия конструкций трансформаторов напряжения от конструкций силовых трансформаторов?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
21	Каким требованиям должно удовлетворять рациональная форма поперечного сечения шин? Объясните, почему рациональная форма поперечного сечения шин зависит от рабочего тока?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
22	Как устроены шинодержатели и какие в них приняты меры для уменьшения потерь на перемагничивание и вихревые токи?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
23	Назвать типы изоляторов, которые применяются в распределительных устройствах электрических станций и подстанций.	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
24	Указать особенность конструкции проходных изоляторов для внутренней и наружно-внутренней установок.	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
25	Указать внешний признак, по которому можно судить о номинальном напряжении и механической прочности изоляторов для внутренней установки	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
26	Каким образом происходит отключение трансформатора в схеме с отделителем и короткозамыкателем при его повреждении?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
27	Каких типов и на какие номинальные напряжения выпускаются разъединители?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
28	Каковы особенности открытых гибких шинных конструкций и область их применения?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
29	Конструкция дугогасительной камеры выключателя ВЭМ – 6.	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5
30	Какую конструкцию имеет дугогасительная камера выключателя ВВН-35-2?	ОК 1-9, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.4, 4.1-4.5

#### Критерии оценивания при сдаче экзамена

*Оценка «отлично» (86-100 баллов).* Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания учебного материала, раскрывает основные понятия, анализирует. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Обучающийся показывает высокий уровень теоретических знаний по дисциплине.

Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы.

*Оценка «хорошо» (71-85 баллов).* Обучающийся показывает достаточный уровень компетентности, знания учебного материала. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, но при ответе допускает некоторые погрешности.

*Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов).* Обучающийся показывает достаточные знания учебного и лекционного материала, но при ответе отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские.

*Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов).* Обучающийся показывает слабые знания лекционного материала, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса. Обучающийся показывает слабый уровень профессиональных знаний. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы.

## **5. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов**

#### **Раздел 1. Выключатели высокого напряжения**

1. Какие функции выполняет масло в многообъемных и малообъемных МВ?
2. Назовите основные технические данные МВ.
3. Назовите характерные конструктивные особенности МВ серий ВМЭ, У, ВМП, МГГ.
4. С какой целью используют многократный разрыв?
5. Какое назначение имеют шунтирующие резисторы в МВ серии У?
6. Чем вызвана необходимость в разделении функций контактов между рабочими и дугогасительными, в каких выключателях это мероприятие используется?
7. Какое назначение имеет буферный объем в МВ серии ВМП?
8. Каковы особенности гашения дуги в гасительных камерах МВ серии ВМП при отключении больших и малых токов?
9. Каким образом осуществляется замена масла в МВ серии ВМП?
10. Каким образом осуществляется контроль за уровнем масла в МВ серий ВМП и МГГ?
11. Каким образом обеспечивается отвод газов из цилиндра МВ серии ВМП?
12. Какой порядок работы рабочих и дугогасительных контактов в МВ серии МГГ при операциях включения и отключения, чем это можно объяснить?
13. Укажите путь тока через МВ типа МГГ-10 при включенном положении.
14. Какие типы гасительных камер используются в воздушных выключателях?
15. Какое назначение имеют отделители в воздушных выключателях?
16. Какое назначение имеют активные и емкостные делители напряжения?
17. Какую конструкцию имеет выключатель ВВН-35-2?
18. Поясните процесс включения выключателя ВВН-35-2.
19. Поясните процесс отключения выключателя ВВН-35-2.
20. Объясните электрическую схему соединения элементов полюса выключателя и последовательность работы контактов в процессе отключения.
21. Объясните особенности конструкции выключателя ВВБ-110.
22. Каким образом производится комплектация выключателей серии ВВБ на разные напряжения?
23. Поясните процесс включения выключателя ВВБ-110.
24. Поясните процесс отключения выключателя ВВБ-110 и гашения дуги.
25. Каковы отличительные особенности выключателей серии ВВБ?

26. Каковы особенности конструкции выключателей ВНВ? Поясните процесс работы выключателя ВНВ, перемещения подвижных частей и гашения дуги.
27. Особенность конструкции электромагнитного выключателя типа ВЭМ – 6.
28. Конструкция контактной системы выключателя ВЭМ – 6.
29. Процесс гашения дуги электромагнитного выключателя ВЭМ – 6.
30. В чем особенность процесса отключения малых токов?
31. Назовите типы и область применения электромагнитных выключателей.
32. Как протекает процесс отключения в вакуумном выключателе?
33. Чем объясняется быструю скорость восстановления электрической прочности?
34. Чем осложнен процесс отключения малых токов?
35. Какие требования предъявляются к материалу контактов вакуумного выключателя?
36. Недостатки вакуумных выключателей.
37. Что представляет собой дугогасительная камера вакуумного выключателя?
38. Как выполнены контакты дугогасительной камеры КДВ?
39. Назначение металлических экранов гасительной камеры.
40. Чему равен ход подвижного контакта в камере?
41. Какие факторы ограничивают величину отключаемого тока?
42. Рассмотреть конструкцию выключателя ВВТЭ – 10-10/630У2.

## Раздел 2. Измерительные трансформаторы тока и трансформаторы напряжения

1. Что такое коэффициент трансформации трансформатора тока?
2. По каким признакам и как можно классифицировать конструкции трансформаторов тока?
3. Что понимается под токовой погрешностью и как ее определить из векторной диаграммы трансформатора тока?
4. Что представляет собой угловая погрешность и как ее определить из векторной диаграммы трансформатора тока?
5. Что понимается под полной погрешностью трансформатора тока.
6. Как влияет величина первичного тока на погрешности трансформатора тока?
7. Что такое витковая коррекция и как она осуществляется?
8. Что понимается под номинальной нагрузкой трансформатора тока?
9. Что представляет собой трансформатор тока типа ТПОЛ10?
10. Каково назначение и конструктивные особенности трансформаторов тока типа ТПШЛ10 и ТПЛ10?
11. Какова особенность трансформаторов тока для наружной установки?
12. Что влияет на погрешности трансформатора тока заданной конструкции?
13. Каковы значения номинальных вторичных токов трансформаторов тока и из каких соображений они установлены?
14. Каковы особенности обмоток звеньев типа и в каких трансформаторах тока они применены?
15. Что представляет собой класс точности и какие классы точности установлены для измерительных трансформаторов напряжения? Поясните назначение измерительных трансформаторов напряжения различных классов точности.
16. Чем определяется номинальная и максимальная мощность трансформатора напряжения?
17. Поясните взаимное расположение и конструктивное выполнение первичной и вторичной обмоток трансформатора напряжения НОМ, НТМК, НТМИ или НКФ по заданию преподавателя.
18. Что дает применение в трансформаторах напряжения компаундной литой изоляции?
19. Почему заводы изготовляют масляные трансформаторы напряжения с металлическими кожухами только на напряжение не свыше 35 кВ?
20. Чем отличаются конструкции трансформаторов напряжения типов НОМ и ЗНОМ? Какие схемы соединения обмоток этих трансформаторов возможны?
21. Чем объяснить, что на крышку трехфазного трехстержневого трансформатора напряжения типа НТМК не выведена нулевая точка первичной обмотки?
22. Почему нейтраль первичной обмотки трансформатора напряжения типа НТМИ подлежит заземлению?
23. Как осуществляется компенсация погрешностей трансформаторов напряжения по напряжению?
24. Как осуществляется компенсация угловой погрешности у трансформаторов напряжения типа НТМК?
25. Что будут показывать вольтметры контроля изоляции при соединении фазы С через небольшое переходное сопротивление с землей?

26. Каковы будут показания вольтметры контроля изоляции при металлическом замыкании фазы В на землю, если нулевая точка первичной обмотки трансформатора напряжения оказалось ошибочно не заземленной?
27. Поясните конструктивное исполнение трансформатора напряжения типа НДЕ.
28. Изменится ли угловая погрешность трансформатора напряжения типа НТМК, если при его присоединении поменяли местами фазы А и В?
29. Укажите назначение выравнивающих обмоток в трансформаторе напряжения типа НКФ и поясните принцип их работы.

#### Раздел 3. Шинные конструкции и изоляторы распределительных устройств

1. Как выполняются шинные конструкции закрытых распределительных устройств?
2. Какие шины – трехполосные или корытного сечения – при одинаковой затрате металла будут обладать большей нагрузочной способностью и почему?
3. Каким способом обеспечивается свободное перемещение шин вдоль их оси при температурном удлинении?
4. Какое значение имеет окраска шин?
5. Назовите основные виды выполнения контактных соединений жестких шин и сравните их между собой?
6. Основные типы жестких шинных конструкций.
7. Какие материалы и изоляторы, используются в шинных конструкциях.
8. Дать эскиз конструкции комплектных пофазно - экранированных токопроводов. Назвать область их применения и их достоинства.
9. Объяснить особенность конструкции опорно-стержневых изоляторов.
10. Где используются опорно-штыревые изоляторы, их устройство и недостатки, присущие им?
11. Устройство опорно-стержневых изоляторов и область их применения.

#### Раздел 4. Разъединители, отделители и короткозамыкатели

1. Какие операции производятся разъединителями?
2. Поясните устройство и назначение магнитного замка у разъединителей?
3. Каковы особенности конструкции разъединителей наружной установки?
4. Как устроена блокировка заземляющих ножей разъединителя серии РНДЗ?
5. В чем назначение гибкой связи в разъединителе РНДЗ-35?
6. В чем состоит отличие отделителя от разъединителя?
7. Для чего служит отделитель?
8. Почему короткозамыкатель монтируется на изоляторах?
9. Каково нормальное положение короткозамыкателя и отделителя в схеме электроустановки с короткозамыкателем и отделителем?
10. Почему в сетях с изолированной нейтралью устанавливают двухполюсные короткозамыкатели?

#### Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

#### Шкала оценивания:

*Оценка «отлично» (86-100 баллов).* Обучающийся свободно владеет учебным материалом; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения

*Оценка «хорошо» (71-85 баллов).* Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета в

формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации

*Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов).* Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов. Обучающийся не может применить теорию в новой ситуации

*Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов).* Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации

### Комплект ситуационных задач

#### Вариант 1

1. Что такое схема замещения элемента электрической системы?
2. Для ВЛ каких номинальных напряжений можно не учитывать емкостную проводимость в схеме замещения? Почему?
3. Изобразить схемы замещения трехобмоточных трансформатора и автотрансформатора.
4. В сетях каких напряжений применяются автотрансформаторы? Почему?
5. Изобразить векторную диаграмму напряжений участка сети без учета шунтов по данным конца передачи.
6. Что такое продольная и поперечная составляющие падения напряжения?
7. Задача. Составить подробную схему замещения электрической сети, показанной на рис. 1 с указанием на ней параметров схемы замещения, коэффициентов трансформации. Потери на корону не учитывать. Привести параметры схемы замещения к одной ступени напряжения 330 кВ.

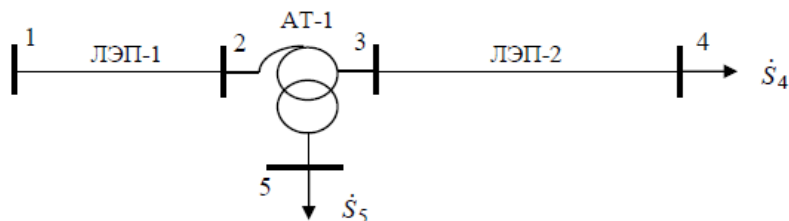


Рис. 1. Исходная схема сети

Исходные данные: ЛЭП-1 длиной 200 км, двухцепная, выполнена проводом АС-300х2, номинальное напряжение 330 кВ. Из справочной литературы известно  $R_0 = 0,048$  Ом/км,  $X_0 = 0,328$  Ом/км,  $B_0 = 3,41 \cdot 10^{-6}$  См/км; ЛЭП-2 длиной 90 км, четырехцепная, выполнена проводом АС-300, номинальное напряжение 220 кВ ( $R_0 = 0,098$  Ом/км,  $X_0 = 0,429$  Ом/км,  $B_0 = 2,64 \cdot 10^{-6}$  См/км); автотрансформатор АТ-1 – 3АТДЦТН-240000/330/220,  $P_4 = 400$  МВт,  $P_5 = 200$  МВт,  $\cos\varphi = 0,9$ . Параметры АТ-1 из справочника:  $R_B = 0,4$  Ом,  $R_C = 0,4$  Ом,  $R_H = 7,3$  Ом,  $X_B = 39,2$  Ом,  $X_C = 0$  Ом,  $X_H = 278,4$  Ом,  $\Delta P_{xx} = 130$  кВт,  $\Delta Q_{xx} = 1200$  кВАр (все параметры приведены к номинальному напряжению высшей обмотки).

#### Задача 2.

На понижающей подстанции в РУ-6кВ расчетный ток короткого замыкания составляет  $I_{п0}=22$  кА. Предложить средства для ограничения токов короткого замыкания до значения удовлетворяющего термической стойкости кабеля  $q=150$  кв мм. Наибольшая мощность утяжеленного режима обмотки низкого напряжения составляет 16МВА. Время действия релейной защиты 1.2 сек.

#### Задача 3.

Выбрать сдвоенный реактор в цепи отходящих линий:  $I_{max} p=4 \times 500$  А;  $U_n=10$  кВ;  $I_{п0}=28$  кА;  $t_{откл}=1,8$  с. Допустимый ток отключения  $I_{откл}=20$  кА. Определить потерю напряжения на реакторе в нормальном режиме:  $\cos\varphi=0,8$ , а также остаточное напряжение на шинах при коротком замыкании за реактором.

#### Задача 4

В связи с реконструкцией ГПП-110кВ с трансформаторами 2х40МВА выбрать выключатели взамен отделителей и короткозамыкателей : лутаж.=1,4Inом; I<sub>по</sub>=3.4кА; t р.з.=1,2с; Обосновать тип выбранного выключателя

Критерии оценивания:

- соответствие решения сформулированным в кейсе вопросам (адекватность проблеме);
- оригинальность подхода (новаторство, креативность);
- применимость решения на практике;
- глубина проработки проблемы (обоснованность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование возможных проблем, комплексность решения).

Шкала оценивания:

*Оценка «отлично» (86-100 баллов).* Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет оригинальный подход к решению поставленной проблемы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, анализ соответствующих источников. Формулировки кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения конкретны, измеримы и обоснованы

*Оценка «хорошо» (71-85 баллов).* Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет в основном традиционный подход с элементами новаторства, частично подкрепленный анализом соответствующих источников, демонстрирует хороший уровень теоретических знаний. Формулировки недостаточно кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты

*Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов).* Предложенное решение требует дополнительной конкретизации и обоснования, в целом соответствует поставленной в задаче проблеме. При решении поставленной проблемы обучающийся применяет традиционный подход, демонстрирует твердые знания по поставленной проблеме. Предложенное решение содержит ошибки, уверенно исправленные после наводящих вопросов

*Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов).* Наличие грубых ошибок в решении ситуации, непонимание сущности рассматриваемой проблемы, неуверенность и неточность ответов после наводящих вопросов. Предложенное решение не обосновано и не применимо на практике

### Темы рефератов

- 1.Рациональное использование электроэнергии, качество электрической энергии
- 2.Опоры ВЛ
- 3.Повторное заземление
- 4.Заземление нейтрали
- 5.Защита от короткого замыкания и перенапряжений в сетях 0,4 кВ
- 6.Предохранители
- 7.Релейная защита линий электропередач
- 8.Устройство ТП
- 9.Качество электрической энергии
- 10.Передвижные электростанции
- 11.Новые электротехнические аппараты

Критерии оценивания реферата

Критерии оценивания

- полнота раскрытия темы;
- степень владения понятийно-терминологическим аппаратом;
- знание фактического материала, отсутствие фактических ошибок;
- умение логически выстроить материал ответа;
- умение аргументировать предложенные подходы и решения, сделанные выводы;
- степень самостоятельности, грамотности, оригинальности в представлении материала (стилистические обороты, манера изложения, словарный запас, отсутствие или наличие грамматических ошибок);
- выполнение требований к оформлению работы.

Шкала оценивания

*Оценка «отлично» (86-100 баллов).* Содержание реферата основано на глубоком и всестороннем знании темы, изученной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно.

Оценка «хорошо» (71-85 баллов).

Материал реферата основан на твердом знании исследуемой темы. Возможны недостатки в систематизации или в обобщении материала, неточности в выводах. Студент твердо знает основные категории, умело применяет их для изложения материала.

Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов).

Материал реферата базируется на знании основ предмета, но имеются значительные пробелы в изложении материала, затруднения в его изложении и систематизации, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов).

В реферате обнаружено неверное изложение основных вопросов темы, обобщений и выводов нет. Текст реферата целиком или в значительной части дословно переписан из первоисточника без ссылок на него.

### Тестовые задания

Задание 1. Основные задачи электроснабжения – это обеспечение:

1. требуемого качества э/э, экономичности
2. требуемого качества, надежности
3. экономичности, надежности
4. требуемого качества э/э, экономичности, надежности

Задание 2. Отклонение напряжения у потребителей – это

1. разность между действительным и номинальным значениями напряжения
2. разность между действительным и максимальным значениями напряжения
3. разность между номинальным и максимальным значениями напряжения
4. разность между номинальным и минимальным значениями напряжения

Задание 3. Мероприятия по повышению надежности бывают

1. организационно-технические и технологические
2. организационно-технические и технические
3. организационно-технические
4. технологические и технические

Задание 4. Потери электроэнергии в электрических установках прямо пропорциональны:

1.  $V^2$
2.  $P^2$
3.  $I^2$
4.  $R^2$

Задание 5. Графики нагрузок бывают

1. суточные и годовые
2. Суточные и декадные
3. суточные и квартальные
4. суточные и полугодовые

Задание 6. Электрические сети – это

1. электрические подстанции + линии электропередач
2. электрические линии электропередач
3. электрические подстанции + потребительские подстанции
4. линии электропередач + потребительские подстанции

Задание 7. Необходимая мощность конденсаторов

1.  $Q = (1 - k)S$
2.  $Q = kS$
3.  $Q = (1 - S)k$
4.  $Q = 1 - Sk$

Задание 8. Давление ветра на провода определяется

1.  $P_1 = F\ell$
2.  $P_1 = 1,2g_4 F\ell$
3.  $P_1 = 1,2 \cdot 3g_4$
4.  $P_1 = F\ell g_4$

Задание 9. Короткое замыкание – это

1. замыкание фазы
2. замыкание одной или нескольких фаз на землю (нулевой провод), между фазами
3. витковое замыкание
4. замыкание между жилами первой фазы

Задание 10. Ток замыкания на землю в сетях с изолированной нейтрально для КЛ

1.  $I_3 = V\ell / (10-12)$
2.  $I_3 = V / (10-12)$
3.  $I_3 = V / Z$
4.  $I_3 = V\ell / Z$

Задание 11. Стрела провеса – это

1. расстояние от поверхности земли до нижнего изолятора
2. расстояние до верхнего изолятора
3. расстояние между изоляторами
4. расстояние по вертикали между горизонталью, соединяющей точки крепления провода, и низшей точкой провода

Задание 12. Ток к.з. определяется

1.  $I_k = E_9 / R_9$
2.  $I_k = V_9 / Z_9$
3.  $I_k = V_9 / X_9$
4.  $I_k = E_9 / (\sqrt{3}Z_9)$

Задание 13. Перенапряжение – это

1. кратковременные повышения напряжения
  2. повышения напряжения при пуске генераторов
  3. повышения напряжения при пуске ЭД
  4. повышение напряжения при включении трансформатора
- Задание 13. Для защиты от перенапряжений применяются:
1. автоматические выключатели, реле тока
  2. разъединители, рубильники
  3. роговые разрядники, трубчатые разрядники, вентильные разрядники
  4. заземлители, короткозамыкатели
- Задание 14. Автоматические выключатели – это аппараты для...
1. ручного включения и автоматического выключения при к.з.
  2. автоматического включения и выключения
  3. автоматического переключения
  4. автоматического контроля
- Задание 15. Короткозамыкатель – это аппарат для
1. создания условий для отключения цепи
  2. создания искусственного к.з.
  3. заземления электроустановок
  4. размыкания электрической цепи
- Задание 16. Трансформаторная подстанция – это...
1. электроустановка для преобразования электроэнергии
  2. электроустановка для распределения электроэнергии
  3. электроустановка для преобразования и распределения электроэнергии
  4. электроустановка для повышения напряжения
- Задание 17. Потребительские подстанции снижают напряжение с
1. 6-35 / 0,38 кВ
  2. 110-220 / 6-10 кВ
  3. 110-120 / 35 кВ
  4. 220/110 кВ
- Задание 18. Годовые эксплуатационные издержки
1.  $U_a = \sum(K_i/100)$
  2.  $U_a = \sum(1/K_i)$
  3.  $U_a = \sum(K_i \text{pai}/100)$
  4.  $U_a = \sum K_i \text{pai}$
- Блок 2.
- Задание 19. Давление ветра на провода определяется
1.  $P_1 = F\ell$
  2.  $P_1 = 1,2g_4 F\ell$
  3.  $P_1 = 1,2 \cdot 3g_4$
  4.  $P_1 = F\ell g_4$
- Задание 20. Наименьшая высота зоны защиты
1.  $h_0 = h - r_x$
  2.  $h_0 = h - a/7$
  3.  $h_0 = h_1 \neq r_x$
  4.  $h_0 = h - a$
- Задание 21. Селективность – это...
1. способность отключать только поврежденный участок
  2. способность включать цепи под нагрузкой
  3. способность отключать цепи под нагрузкой
  4. способность отключать цепи при к.з.
- Задание 22. МТЗ – это...
1. максимальная токовая защита
  2. максимальная транзитная защита
  3. минимальная токовая защита
  4. минимальная транзитная защита
- Задание 23. Мощность, развиваемая гидротурбиной определяется ...
1.  $P = 9,81H \eta$
  2.  $P = 9,81Q \eta$
  3.  $P = 9,81 \eta QH$
  4.  $P = QH$
- Задание 24. Годовые эксплуатационные издержки
1.  $U_a = \sum(K_i/100)$
  2.  $U_a = \sum(1/K_i)$
  3.  $U_a = \sum(K_i \text{pai}/100)$
  4.  $U_a = \sum K_i \text{pai}$
- Задание 25. Годовые приведенные затраты
1.  $Z = 1/E_n K + I$
  2.  $Z = E_n K + 1/I$
  3.  $Z = E_n K + I$
  4.  $Z = K/E_n + I$

**Критерии оценивания:**

- полнота знаний теоретического контролируемого материала;
- полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий;
- умение самостоятельно решать проблему на основе изученных методов, приемов, технологий;
- умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;



– полнота и правильность выполнения задания.

Критерии оценивания

- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству

Шкала оценивания:

*Оценка «отлично» (86-100 баллов). Выполнено 86-100% заданий*

*Оценка «хорошо» (71-85 баллов). Выполнено 71-85% заданий*

*Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов). Выполнено 56-70% заданий*

*Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов). Выполнено 0-56% заданий*

**Лист внесения изменений**

<b>Номер изменения</b>	<b>Дата внесения изменения</b>	<b>Кем утверждено</b>	<b>Примечание</b>