

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич
Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии
Дата подписания: 22.06.2026 16:09:55
Уникальный программный ключ: 22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
нефтегазовой инженерии,
кандидат технических наук
Верисокин А.Е.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Электроснабжение

Направление подготовки/специальность	Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)/специализация	Цифровые технологии в электроэнергетике
Год начала обучения	сети
Форма обучения	2026
Реализуется в семестре	очная
	5

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств по дисциплине «Электроснабжение» предназначен для контроля достижения обучающимися требуемых компетенций посредством оценивания полученных ими результатов обучения, соответствующих индикаторам достижения компетенций образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля) «Электроснабжение»

3. Разработчик: Морозова Т.Ф., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения, Жуков М.С., ст.преподаватель кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Кононов Ю.Г., заведующий кафедрой автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Члены комиссии:

Романенко И.Г., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Петров А.В., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Представитель организации-работодателя:

Бирюк Борис Геннадьевич - ведущий инженер службы релейной защиты и автоматики Западных электрических сетей филиала ПАО «Россети Северный Кавказ»-«Ставропольэнерго»

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Электроснабжение» рекомендуется для оценки результатов обучения и уровня сформированности компетенций у обучающихся образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

1. **Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворите льно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворите льно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>ПК-2. Способен проводить обоснование проектных решений в области электроэнергетики</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 _{ПК-2} . Демонстрирует знание по выбору электрооборудования и проверке его технических параметров в процессе эксплуатации подстанций и линий электропередачи	Не понимает условно-графическое обозначение (УГО) элементов и связей между ними на принципиальных электрических схемах, особенностей их конструктивного исполнения и работу электросетей систем электроснабжения. Не владеет понятиями выбора регулирующих и компенсирующих устройств (КУ).	Понимает УГО элементов и связей на принципиальных электрических схемах и особенности конструктивного исполнения элементов систем электроснабжения. Не владеет понятиями выбора и проверки регулирующих и КУ.	Понимает особенности конструктивного исполнения элементов сетей электроснабжения и их УГО на принципиальных электрических схемах. Производит выбор параметров регулирующих и КУ.	Понимает и оценивает особенности конструктивного исполнения и УГО элементов электроснабжения. Интерпретирует на принципиальных схемах работу систем электроснабжения. Производит выбор параметров регулирующих и КУ.
<i>ПК-3. Способен применять знание способов производства, транспорта и использования электроэнергии</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-4 _{ПК-3} . Выполняет расчеты показателей функционирования электротехнического оборудования и его систем,	Не понимает и не применяет методы и приемы расчета электрических нагрузок устройств электроснабжения. Отсутствует понимание о режимах работы, их регистрации и характеристиках типового электрооборудования.	Применяет методы и практические приемы расчета электрических нагрузок, но не понимает физико-математические основы формирования режимов электропотребления. Вычисляет характеристики	Понимает физическо-математические основы формирования режимов электропотребления. Применяет методы и практические приемы расчета электрических нагрузок для проектирования схем	Понимает физическо-математические основы формирования режимов электропотребления и применяет методы и практические приемы расчета электрических нагрузок. Рассчитывает принципиальные схемы с

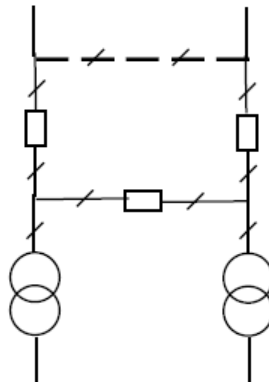
в том числе с применением современных программных комплексов для решения электроэнергетических задач		режимов в системах электроснабжения и регистрирует режимы работы типового электрооборудования.	электроснабжения. Вычисляет характеристики режимов и регистрирует режимы работы типового электрооборудования.	распределением оборудования. Вычисляет характеристики режимов и регистрирует режимы работы типового электрооборудования.
--	--	--	---	--

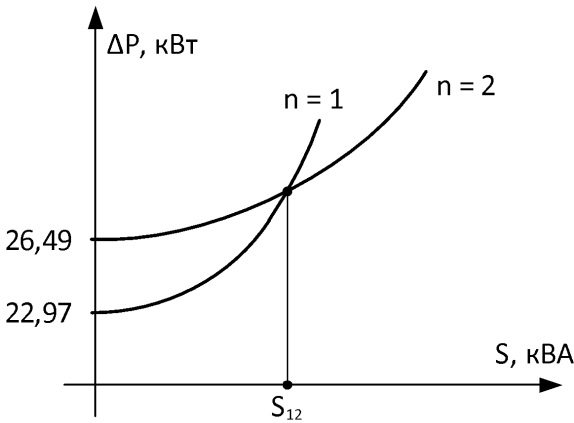
Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.		Какое из условий выбора сечений кабельных и воздушных линий электропередачи считается экономическим критерием?	ПК-2
2.		Какую функцию выполняет комбинация электрических аппаратов: «выключатель нагрузки – предохранитель»?	ПК-2
3.		По какому критерию должно быть проверено выбранное сечение кабельной линии для обеспечения нормальных условий ее работы и выбора защищающих аппаратов?	ПК-2
4.		С какой необходимо производить расчет точки потокораздела в петлевой схеме электроснабжения селитебных территорий городов	ПК-2
5.		При какой величине напряжения относительно номинального работа незагруженного асинхронного двигателя в цехах промышленного предприятия является оптимальной,	ПК-2
6.		По каким параметрам выбираются автоматические выключатели напряжением до 1000 В?	ПК-2
7.		С какой целью определяется условный центр электрических нагрузок на генплане промышленного предприятия?	ПК-2
8.		Из каких частей определяется структура главной понижающей подстанции на два напряжения и на три напряжения?	ПК-2
9.		Назовите основные схемы присоединения распределительного устройства высшего напряжения (РУ ВН) главной понижающей подстанций (ГПП) к электрической сети	ПК-2

10.		Назовите основную величину, по которой производится выбор единичной мощности трансформаторов цеховых подстанций (ТП)	ПК-2
11.		Какие величины напряжения преобразуют комплектные трансформаторные подстанции типа (КТП) с трансформаторами мощностью до 1000 кВА?	ПК-2
12.		По какому признаку определение количества трансформаторов на ТП?	ПК-2
13.		Какой из видов блочной схемы распределительных устройств высшего напряжения (РУ ВН) ГПП «блок трансформатор – линия» не применяется для вновь проектируемых подстанций	ПК-2
14.		Какую величину составляют наименьшие допустимые сечения проводов воздушных линий напряжением 110 кВ по условиям коронирования?	ПК-2
15.		Какой из аппаратов, установленных на шина 10 кВ ГПП выбирается по отключающей способности?	ПК-2
16.		В чем заключаются отличия радиальных и магистральных схем сетей электроснабжения?	ПК-2
17.		Проверку по каким параметрам выбор сечений кабельных линий относят к техническим условиям проверки?	ПК-2
18.		В каких случаях на промышленных предприятиях применяются магистральные схемы электроснабжения?	ПК-2
19.		Поясните, почему устройство АВР на городских ТП 10/0,4 кВ устанавливают на стороне низшего напряжения?	ПК-2
20.		Какие виды схемы электроснабжения обеспечивают надежное питание потребителей I категории по надежности электроснабжения?	ПК-2
21.		По каким условиям выбирается номинальный ток плавкой вставки предохранителей напряжением до 1 кВ?	ПК-2
22.		От чего зависит величина нормативного коэффициента загрузки силовых трансформаторов ТП промпредприятия?	ПК-2
23.	1	Компенсации реактивных нагрузок промышленного предприятия не требуется, если $\operatorname{tg} \varphi \leq \operatorname{tg} \varphi_{\Sigma}$ $\operatorname{tg} \varphi \geq \operatorname{tg} \varphi_{\Sigma}$ $\operatorname{tg} \varphi > \operatorname{tg} \varphi_{\Sigma}$	ПК-2

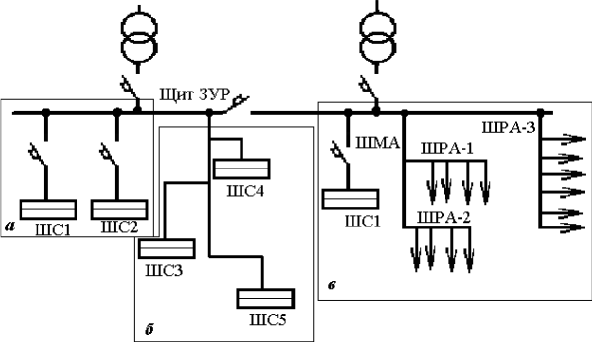
		$tg\varphi = tg\varphi_3$	
24.	1	В компенсирующем устройстве при схеме соединения конденсаторов в «треугольник» мощность батареи составляет $Q_{\Delta} = 9 \cdot U_{\phi}^2 \cdot \omega C$ $Q_{\Delta} = 6 \cdot U_{\phi}^2 \cdot \omega C$ $Q_{\Delta} = 3 \cdot U_{\phi}^2 \cdot \omega C$ $Q_{\Delta} = 4 \cdot U_{\phi}^2 \cdot \omega C$	ПК-2
25.	1	Коэффициент загрузки трансформаторов ТП промпредприятий в нормальном режиме для питания цехов с преобладанием потребителей I категории должен быть равен.... 0,65÷0,7 0,85÷0,9 0,95÷1,1 0,5÷0,6	ПК-2
26.	3	Схема РУ ВН подстанции «Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий 5Н» применяется на проходных подстанциях, когда при аварии в линии необходимо...  Сохранить в работе ремонтную перемычку	ПК-2

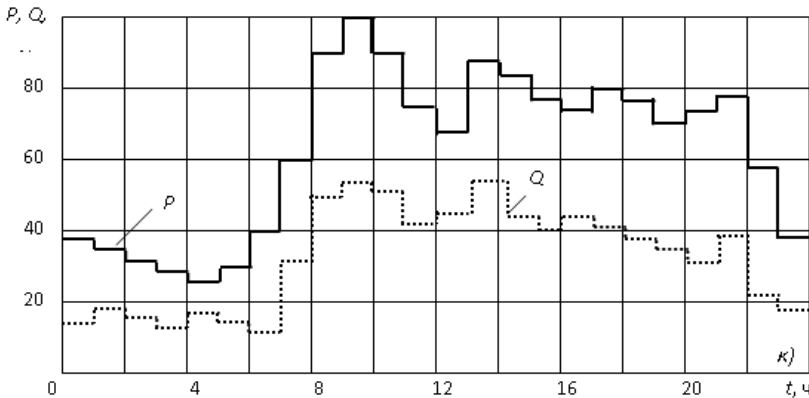
		Сохранить в работе линию Сохранить в работе два трансформатора Сохранить в работе перемычку с выключателем	
27.	2	Два трансформатора с номинальными мощностями по $S_{\text{ном}} = 1000$ кВА, установлены на ТП 10/0,4 кВ промпредприятия. При работе одного трансформатора потери активной мощности составляют $\Delta P_1 = 22,97$ кВт, при параллельной работе двух $\Delta P_2 = 26,49$ кВт. Определить необходимое количество трансформаторов, которые при нагрузке $S_{\text{нагрузки}} \geq S_{12} = 1155$ кВА целесообразно оставить в работе или включить дополнительно  один трансформатор два трансформатора дополнительно включить третий трансформатор выполнить резервирование по стороне 0,4 кВ	ПК-2
28.	1, 2	Магистральные схемы электроснабжения применяются в случаях, если: - узлы нагрузки расположены в одном направлении по отношению к подстанции - нагрузка имеет распределено-равномерный характер - подстанция занимает центральное положение к узлам больших сосредоточенных нагрузок - подстанция занимает к узлам нагрузки удаленное положение	ПК-2

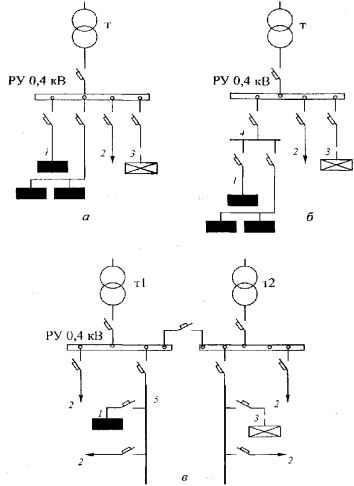
29.	1	На векторной диаграмме видно, что ток I_c компенсирующего устройства компенсирует индуктивную составляющую реактивного тока двигателя, при этом величина коэффициента мощности... $\cos \varphi > \cos \varphi_n$ $\cos \varphi < \cos \varphi_n$ $\cos \varphi = \cos \varphi_n$ $\cos \varphi \geq \cos \varphi_n$	ПК-2
30.	1	На какое устройство разряжается батарея конденсаторов КУ на шинах 10 кВ ГПП?	ПК-2

		трансформаторы напряжения трансформаторы тока предохранитель и выключатель нагрузки предохранители в фазах КУ	
31.		С применением каких методов происходит расчет электрических нагрузок жилых и общественных зданий селитебных территорий городов	ПК-3
32.		Назовите технические и экономические условия выбора сечений проводников ЛЭП	ПК-3
33.		Какие факторы в отличие от кабельных линий необходимо учитывать при выборе сечений проводов воздушной линии электропередачи	ПК-3
34.		Способы прокладки кабельных и воздушные линии высоковольтных распределительных сетей напряжением 10 кВ	ПК-3
35.		Подстанция на напряжение 35...220 кВ, получающая питание непосредственно от районной энергосистемы и распределяющая электроэнергию на более низком напряжении по всему предприятию, называется....	ПК-3
36.		Какие условия являются обязательными для включения трансформаторов понизительных подстанций на параллельную работу?	ПК-3
37.		Какие из схем подключения ТП к главной понизительной подстанции (ГПП) на промышленном предприятии наиболее целесообразны для подключения потребителей I категории по надежности электроснабжения	ПК-3
38.		Какой из методов определения расчетной нагрузки на промышленных предприятиях является зависящим от отраслевой технологии производства?	ПК-3
39.		По какому критерию рассчитывается мощность трансформаторов, для которых график нагрузки не известен?	ПК-3
40.		По каким признаками осуществляется объединение электроприемников в группы?	ПК-3
41.		Что применяют для регулирования напряжения в распределительной сети промпредприятия?	ПК-3
42.		Что применяется для уменьшения тока короткого замыкания в распределительной сети 10 кВ промпредприятия?	ПК-3
43.		Как влияет избыток реактивной мощности в узле нагрузки на параметры сети электроснабжения?	ПК-3

44.		Как величина напряжения характерна для низковольтной распределительной сети (НВРС), которая выполняет функцию передачи и распределения электроэнергии среди электроприемников	ПК-3
-----	--	---	------

45.		К каким схемам электроснабжения относятся схемы а), б) и в) 	ПК-3
46.		Какие режимы работы нейтрали применяются в сетях электроснабжения 6-35 кВ?	ПК-3
47.		Какой режим нейтрали необходимо выбирать в сетях 10 кВ, где применяются кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена (СПЭ-кабели)?	ПК-3
48.		При какой величине напряжения работа незагруженного асинхронного двигателя в инструментальном цеху промышленного предприятия является оптимальной	ПК-3
49.		Дайте определения падения и потери напряжения в линии электропередачи	ПК-3
50.		На какой промежуток времени допускает перерыв в электроснабжении потребителей первой категории	ПК-3
51.		Какие элементы сети электроснабжения промпредприятия от шин ГПП 10 кВ до потребителей 380 В учитываются как ступень селективности?	
52.		Для какого метода определения расчетной нагрузки необходимы данные о числе электроприемников, их мощности и режиме работы?	ПК-3

53.	1	Как определить экономически целесообразную величину реактивной мощности передаваемой от питающей энергосистемы к шинам низшего напряжения ГПП промпредприятия? $Q_{\Delta} = tg_{\max} \cdot \varphi_{\Delta},$ $Q_{\Delta} = tg_{\max} \cdot \varphi,$ $Q_{\Delta} = tg_{\min} \cdot \varphi_{\Delta},$ $Q_{\Delta} = tg_{III} \cdot \varphi,$	ПК-3
54.	1	Для каких целей используют представленный суточный график нагрузки промышленного предприятия?  ПК-3 решения задач управления режимами решения технико-экономических задач выбора мощности силового трансформатора определения часов использования наибольшей нагрузки	ПК-3
55.	1, 2	Что принимают за точку раздела между внешней и внутренней системами электроснабжения на промышленном предприятии? шины ГПП границу балансовой принадлежности шины генераторного напряжения электростанции	ПК-3

		распределительные сети на территории предприятия	
56.	1	Какой из перечисленных факторов затрудняет применение предохранителей в трехфазной сети промпредприятия? Подключение трехфазного асинхронного двигателя Фактическое время перегорания плавкой вставки Разброс время-токовой характеристики Величина тока плавкой вставки предохранителя	ПК-3
57.	1	По каким схемам запитаны на рисунке щитки рабочего и аварийного освещения?  По смешанной и радиальной схемам соответственно Все по радиальным схемам По магистральным и радиальным схемам соответственно Все по магистральным схемам	
58.	1	Регулирующий эффект асинхронной нагрузки заключается стабилизации напряжения в сети встречном регулировании напряжения уменьшении коэффициента загрузки снижении потерь напряжения в сети	ПК-3

		$K_H=0,625$ $W=640$ кБТ·ч $K_H=0,752$ $W=450$ кБТ·ч $K_H=0,52$ $W=420$ кБТ·ч	
--	--	--	--

2. Описание шкалы оценивания

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает основы формирования режимов электропотребления; методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом; методы расчета и расстановки защитно-коммутационной аппаратуры и компенсирующих устройств; умеет рассчитывать схемы и элементы электрооборудования и решать задачи с применением методов расчета электрических нагрузок; самостоятельно определяет и обосновывает распределение электрооборудования в виде конкретных проектных рекомендаций; понимает принципы, критерии выбора, расчета и контроля параметров электроустановок.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он понимает основы формирования режимов электропотребления, методы расчета электрических нагрузок систем электроснабжения и решает задачи с их применением; условия выбора и расстановки защитно-коммутационной аппаратуры, рассчитывает элементы электрооборудования, рассчитывает и определяет местоположение электрооборудования на принципиальных схемах электроснабжения, при этом некоторые этапы проектирования вызывают затруднения; понимает принципы, критерии выбора, расчета параметров и контроля электроэнергетических электроустановок. Имеет сформированные, но не содержащие отдельные пробелы знания основного материала.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если понимает основы формирования режимов потребления электроэнергии; условия выбора защитно-коммутационной аппаратуры, параметров регулирующих и компенсирующих устройств, рассчитывает характеристики режимов электроснабжения схемы, элементы основного электротехнического оборудования и их расположение на принципиальных схемах электроснабжения. Достаточные, но не структурированные знания.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает основ формирования режимов электропотребления; методов и практических приемов расчета электрических нагрузок систем электроснабжения в целом; методов расчета и расстановки защитно-коммутационной аппаратуры и компенсирующих устройств; не умеет рассчитывать схемы и элементы электрооборудования и решать задачи с применением методов расчета электрических нагрузок; самостоятельно не определяет распределение электрооборудования в виде конкретных проектных рекомендаций; не понимает критериев выбора, расчета и контроля параметров электроустановок.