

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич
Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии
Дата подписания: 14.07.2026 14:12:49
Уникальный программный ключ: 22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета
нефтегазовой инженерии
А.Е. Верисокин

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	2025
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»

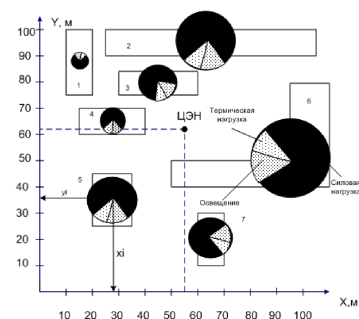
Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Электроснабжение» рекомендуется для оценки результатов обучения и уровня сформированности компетенций у обучающихся образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и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

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

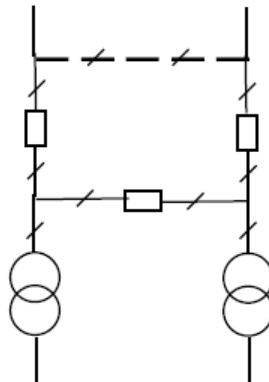
Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворите льно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворите льно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>ПК-2. Способен проводить обоснование проектных 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

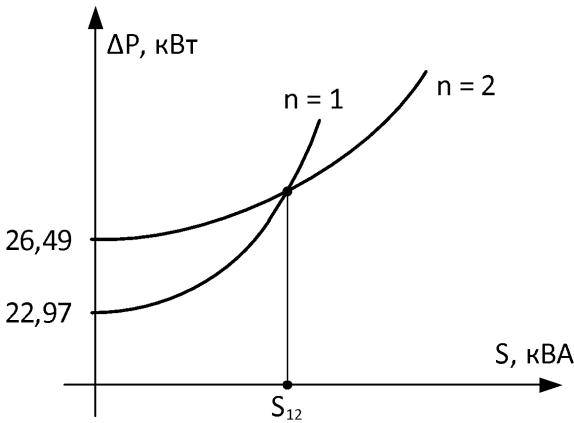
в том числе с применением современных программных комплексов для решения электроэнергетических задач		режимов в системах электроснабжения и регистрирует режимы работы типового электрооборудования.	электроснабжения. Вычисляет характеристики режимов и регистрирует режимы работы типового электрооборудования.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

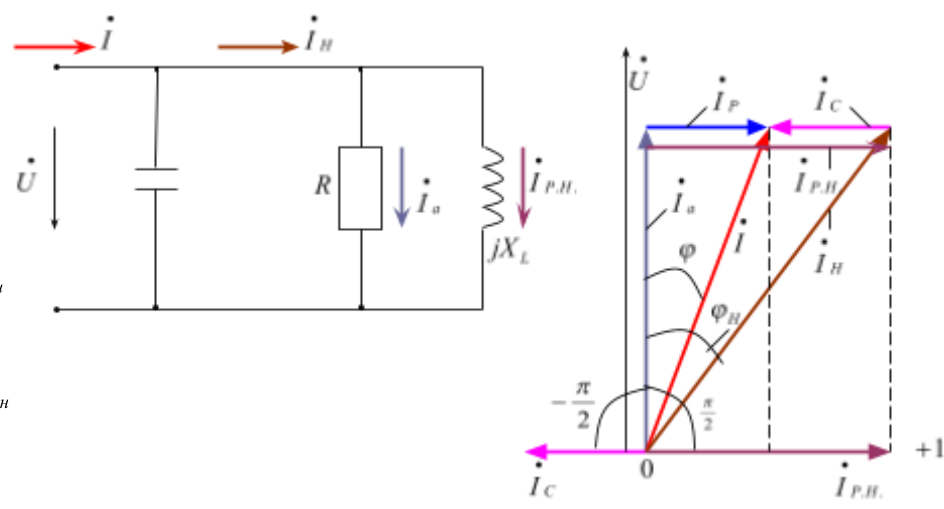
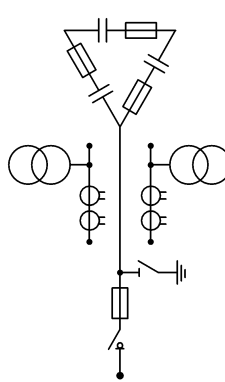
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

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 понизительной подстанции на два напряжения и на три напряжения?	ПК-2
9.		Назовите основные схемы присоединения распределительного устройства высшего напряжения (РУ ВН) главной понизительной 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

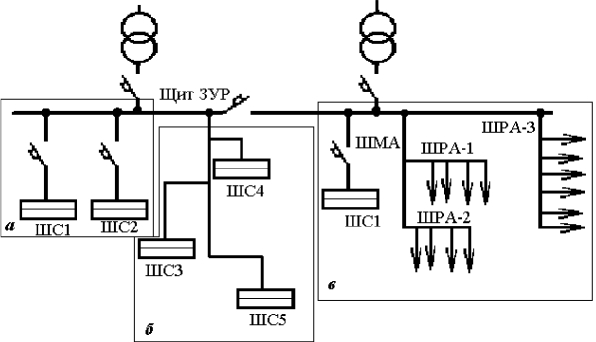
		$tg\varphi = tg\varphi_3$	
24.	1	В компенсирующем устройстве при схеме соединения конденсаторов в «треугольник» мощность батареи составляет $Q_{\Delta} = 9 \cdot U_{\phi}^2 \cdot \omega C$ $Q_{\Delta} = 6 \cdot U_{\phi}^2 \cdot \omega C$ $Q_{\Delta} = 3 \cdot U_{\phi}^2 \cdot \omega C$ $Q_{\Delta} = 4 \cdot U_{\phi}^2 \cdot \omega C$	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

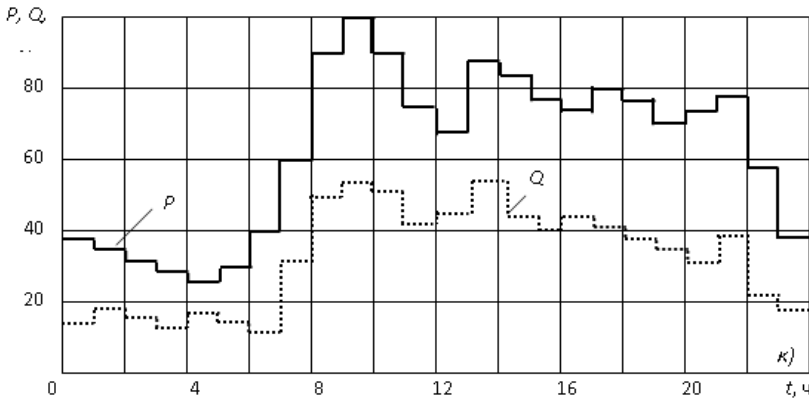
		Сохранить в работе линию Сохранить в работе два трансформатора Сохранить в работе перемычку с выключателем	
27.	2	Два трансформатора с номинальными мощностями по $S_{\text{ном}} = 1000$ кВА, установлены на ТП 10/0,4 кВ промпредприятия. При работе одного трансформатора потери активной мощности составляют $\Delta P_1 = 22,97$ 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

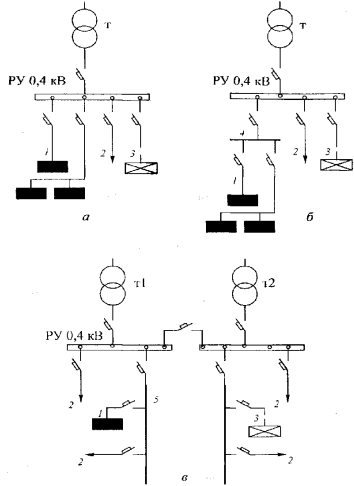
		трансформаторы напряжения трансформаторы тока предохранитель и выключатель нагрузки предохранители в фазах КУ	
31.		С применением каких методов происходит расчет электрических нагрузок жилых и общественных зданий селитебных территорий городов	ПК-3
32.		Назовите технические и экономические условия выбора 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? $Q_{\Delta} = tg_{\max} \cdot P_{\Delta},$ $Q_{\Delta} = tg_{\max} \cdot P,$ $Q_{\Delta} = tg_{\min} \cdot P_{\Delta},$ $Q_{\Delta} = tg_{III} \cdot P,$	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

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

Рейтинговая система оценки не предусмотрено для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры, для обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования бакалавриата заочной и очно-заочной формы обучения.

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.