

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Заболотный, Глеб Иванович  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 29.05.2026 04:50:13  
Уникальный программный ключ:  
476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотни

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.1.01.04 «Электроснабжение»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
<b>Направленность (профиль)</b>	Электроэнергетика
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2026
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	180 / 5
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен

## **Б1.В.1.01.04 «Электроснабжение»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

С.П Минеев

(ФИО)

Заведующий кафедрой

А.А. Складчиков, кандидат  
технических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

Е.Т Демидова, кандидат  
юридических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

А.А. Складчиков, кандидат  
технических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	5
4.1 Содержание лекционных занятий .....	6
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	6
4.3 Содержание практических занятий .....	6
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	6
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	10
9. Методические материалы .....	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	13

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	ПК-1.3 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем, учитывая технические ограничения	Владеть методами расчета параметров систем электроснабжения
			Знать методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств, выбор электрооборудования систем электроснабжения
			Уметь выбирать рациональный вариант схемы сети и современное электрооборудование
		ПК-1.5 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	Владеть навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров режимов работы систем электроснабжения
			Знать основы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий
			Уметь организовывать работу при внедрении новых устройств

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-1	Общая энергетика; Основы эксплуатации электрооборудования электроэнергетических систем; Системы искусственного интеллекта; Электромагнитная совместимость в электроэнергетике; Электроэнергетические системы и сети	Электроэнергетические системы и сети	Дальние линии электропередачи сверхвысоких напряжений; Надежность электроэнергетических систем; Охрана труда в электроэнергетике; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Режим работы электрооборудования электроэнергетических систем; Экономика промышленных предприятий; Экономика электроэнергетики; Электробезопасность
------	---	--------------------------------------	--

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	8 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	6	6
Лекции	2	2
Практические занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	165	165
подготовка к практическим занятиям	24	24
подготовка к экзамену	36	36
составление конспектов	105	105
<b>Контроль</b>	9	9
<b>Итого: час</b>	180	180
<b>Итого: з.е.</b>	5	5

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основы электроснабжения	2	0	4	165	171

	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	9
	<b>Итого</b>	2	0	4	165	180

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>8 семестр</b>				
1	Основы электроснабжения	ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	История развития электроснабжения. Общие термины и определения систем электроснабжения. Характерные группы. Классификация электроприемников. Показатели, характеризующие параметры электроприемников	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>2</b>
<b>Итого:</b>				<b>2</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

#### 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>8 семестр</b>				
1	Основы электроснабжения	Расчет электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм.	Расчет нагрузки силового оборудования. Расчет мощности осветительных установок. Определение мощности в целом.	2
2	Основы электроснабжения	Расчеты и выбор проводов ответвлений к ЭП и аппаратов защиты ответвлений.	Выбор типа проводов и кабелей. Выбор типа защитной аппаратуры. Выбор сечения проводов и кабелей цеховой сети. Выбор аппаратов защиты.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>4</b>

#### 4.4 Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц; рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>8 семестр</b>			

<p>Основы электроснабжения</p>	<p>Составление конспектов</p>	<p>КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ. Показатели качества электрической энергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Пути снижения несимметрии и несинусоидальности. Регулирование напряжения в системах электроснабжения. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ. Электрические нагрузки и графики потребления электроэнергии. Показатели, характеризующие режим работы приемников. Определение расчетной нагрузки. Определение расчетной нагрузки по установленной мощности и коэффициенту спроса. Определение расчетной нагрузки по средней мощности и коэффициенту формы. Определение расчетной нагрузки по удельному расходу электроэнергии на единицу продукции. Определение расчетной нагрузки по удельной нагрузке на единицу производственной площади. Метод расчетных коэффициентов. Определение расчетных электрических нагрузок на различных ступенях системы электроснабжения. Общие рекомендации по выбору метода определения расчетных нагрузок. Определение расчетных нагрузок с учетом однофазных приемников. Определение пиковых нагрузок. Классификация помещений по характеру среды и опасности поражения электрическим током. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ. Выбор рационального напряжения для питания электроприемников. Схемы цеховых электрических сетей. Конструктивное исполнение цеховых электрических сетей. Защитная аппаратура цеховых сетей. Плавкие предохранители. Автоматические выключатели. Устройство защитного отключения (УЗО). Электронные блоки управления и защиты электроприемников. Выбор сечения проводников в электрических сетях. Выбор аппаратов защиты и проводников низкого напряжения. ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ. Общие требования к силовым трансформаторным подстанциям. Трансформаторные подстанции и схемы их подключения. КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ. Необходимость компенсации реактивной мощности. Способы и средства снижения потребления реактивной мощности. Расчет мощности компенсирующих устройств. РАСЧЕТЫ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В. ЗАЗЕМЛЕНИЕ И СИСТЕМЫ НЕЙТРАЛИ СЕТИ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В. Заземление в электроустановках. Режимы работы нейтралей в электроустановках. Режимы работы нейтралей в электроустановках и сетях до 1000 В.</p>	<p>105</p>
--------------------------------	-------------------------------	--	------------

Основы электроснабжения	Подготовка к практическим занятиям	Расчет электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм. Расчет нагрузки силового оборудования. Расчет мощности осветительных установок. Определение мощности в целом.	12
Основы электроснабжения	Подготовка к практическим занятиям	асчеты и выбор проводов ответвлений к ЭП и аппаратов защиты ответвлений. Выбор типа проводов и кабелей. Выбор типа защитной аппаратуры. Выбор сечения проводов и кабелей цеховой сети. Выбор аппаратов защиты.	12
Основы электроснабжения	Подготовка к экзамену	Материал всех тем лекций и самостоятельной работы	36
<b>Итого за семестр:</b>			<b>165</b>
<b>Итого:</b>			<b>165</b>

### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Галимова, А.А. Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий : учебное пособие / А. А. Галимова; Самарский государственный технический университет, Теоретическая и общая электротехника.- Самара, 2022.- 124 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5656">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5656</a>	Электронный ресурс
2	Клочкова, Н.Н. Электроснабжение цеха : учеб.-метод. пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова, А. Н. Проценко; Самар.гос.техн.ун-т, Электроснабжение промышленных предприятий.- Самара, 2018.- 144 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3280">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3280</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Зимин, Л.С. Проектирование систем электроснабжения : учебное пособие / Л. С. Зимин, А. С. Леоненко; Самар.гос.техн.ун-т, Электроснабжение промышленных предприятий.- Самара, 2019.- 64 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3661">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3661</a>	Электронный ресурс
4	Клочкова, Н.Н. Определение параметров системы электроснабжения : учеб.пособие / Н. Н. Клочкова, С. Ф. Миронов; Самар.гос.техн.ун-т, Электроснабжение промышленных предприятий.- Самара, 2013.- 98 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1145">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1145</a>	Электронный ресурс
5	Клочкова, Н.Н. Особенности электроснабжения городов и сельского хозяйства : учеб.пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова; Электроснабжение промышленных предприятий.- Самара, 2013.- 131 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 890">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 890</a>	Электронный ресурс
6	Клочкова, Н.Н. Расчет электропитающих сетей : учеб.пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова; Самар.гос.техн.ун-т, Электроснабжение.- Самара, 2013.- 146 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 910">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 910</a>	Электронный ресурс

7	Клочкова, Н.Н. Электроснабжение и электрооборудование нефтеперекачивающих станций : учебное пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова, А. Н. Проценко; Самарский государственный технический университет, Электроснабжение промышленных предприятий.- Самара, 2024.- 72 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 6244">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 6244</a>	Электронный ресурс
8	Клочкова, Н.Н. Электроснабжение цеха : учеб.-метод. пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова, А. Н. Проценко; Самар.гос.техн.ун-т, Электроснабжение промышленных предприятий.- Самара, 2018.- 144 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3280">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3280</a>	Электронный ресурс
9	Лыков, Ю.Ф. Расчеты систем электроснабжения : сб. задач и упражнений / Ю. Ф. Лыков; Самар.гос.техн.ун-т, Электроснабжение промышленных предприятий.- Самара, 2018.- 54 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3412">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3412</a>	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Российские базы данных ограниченного доступа

## **8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **Лекционные занятия**

Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации (с мультимедийным оборудованием) укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

### **Практические занятия**

Аудитория для практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук), с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

- компьютерные классы (ауд. 101, 102, 111, 201, 311,401, 404).

### **Лабораторные занятия**

Для лабораторных занятий используются лаборатория №1/ лабораторно-химического корпуса/ аудитории 47 , укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук). (согласно Приказу об аудиторном фонде в филиале)

### **Самостоятельная работа**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций ауд. 212;

- Кабинет для самостоятельной работы, аудитория 304;

- компьютерные классы (ауд. 101, 102, 111, 201, 311,401, 404).

## **9. Методические материалы**

### **Методические рекомендации при работе на лекции**

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### **Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом**

## ЗАНЯТИИ

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

### Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

### Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме

необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## **10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.В.1.01.04 «Электроснабжение»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
<b>Направленность (профиль)</b>	Электроэнергетика
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2026
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	180 / 5
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	ПК-1.3 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем, учитывая технические ограничения	Владеть методами расчета параметров систем электроснабжения
			Знать методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств, выбор электрооборудования систем электроснабжения
			Уметь выбирать рациональный вариант схемы сети и современное электрооборудование
	ПК-1.5 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	Владеть навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров режимов работы систем электроснабжения	
		Знать основы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий	
		Уметь организовывать работу при внедрении новых устройств	

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения**

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основы электроснабжения				

ПК-1.3 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем, учитывая технические ограничения	<b>Владеть</b> методами расчета параметров систем электроснабжения	тесты	Да	Да
	<b>Знать</b> методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств, выбор электрооборудования систем электроснабжения	тесты	Да	Да
	<b>Уметь</b> выбирать рациональный вариант схемы сети и современное электрооборудование	тесты	Да	Да
ПК-1.5 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	<b>Уметь</b> организовывать работу при внедрении новых устройств	тесты	Да	Да
	<b>Знать</b> основы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий	тесты	Да	Да
	<b>Владеть</b> навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров режимов работы систем электроснабжения	тесты	Да	Да

**Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине**  
**Б1.В.1.01.04 «Электроснабжение»**  
 (шифр и наименование дисциплины)

**для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
 (шифр и наименование направления подготовки, специальности)

**2025 ГОД ПРИЕМА**

(год приема на образовательную программу)

**Контролируемая (ые) компетенция(и):**

**ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем**

(шифр и наименование компетенции(й))

**Количество заданий в комплекте оценочных материалов**

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК-1	Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	100

**Сценарии выполнения диагностических заданий**

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выбрать единственный вариант ответа из предложенных.
Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа	1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выбрать несколько вариантов ответа из предложенных.
Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 - вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 - утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать буквы вариантов ответа (например, АБВГ)
Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА)
Задание открытого типа на дополнение	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается недостающее дополнение. 2. Определить какой информации не хватает. 3. Внесение пропущенного слова. 4. Записать в ответ только дополнение.
Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ.
Задание комбинированного типа: практико-ориентированные задания	1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выполните указанные в задания действия
Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только букву выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа
Задание комбинированного типа с выбором нескольких ответов и обоснованием выборов ответов	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько верных вариантов ответов. 4. Записать последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, АБВ). 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов

**Система оценивания заданий**

Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)
Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа считается верным, если правильно определен вариант ответа	За правильный вариант ответа начисляется 1 балл

Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа считается верным, если правильно определены все варианты ответа	За правильный вариант ответа начисляется 1 балл
Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Количество баллов определяется числом пар для сопоставления. За каждое правильно установленное соответствие начисляется 1 балл.
Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Максимальный балл определяется количеством элементов в последовательности. В случае ошибки в одном месте - снижение на один балл. За каждое правильно указанное место элемента в последовательности начисляется 1 балл.
Задание открытого типа на дополнение, где предоставляется предложение или фрагмент текста, в котором пропущено одно или несколько слов или фраз. Задача состоит в том, чтобы заполнить пропуски, восстановив тем самым исходный смысл предложения.	2 балла засчитывается, если студент вписал правильный ответ в соответствии с ключом. 1 балл может быть засчитан за близкий к правильному ответ, если он демонстрирует частичное понимание.
Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Максимальный балл - 4. Студент может получить 4 балла за полный и правильный ответ, логично изложенный и с корректной терминологией, или меньше за неполные или неточно сформулированные ответы. Полнота (1 балл), Правильность (1 балл), Логичность (1 балл), Терминология (1 балл).
Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	За правильный выбор ответа начисляется 1 балл. За качественное обоснование - еще 2-3 балла. Критерии оценивания обоснования должны быть четко определены (например, логичность, полнота, использование фактов). Неправильный выбор ответа - 0 баллов, даже если обоснование частично верное.
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа и обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	За правильный выбор ответа начисляется 1 балл. За качественное обоснование - еще 2-3 балла. Критерии оценивания обоснования должны быть четко определены (например, логичность, полнота, использование фактов). Неправильный выбор ответа - 0 баллов, даже если обоснование частично верное.

<b>№ задания</b>	<b>Содержание задания</b>	<b>Ответ на задание</b>	<b>Тип задания</b>	<b>Время выполнения задания, мин</b>	<b>Уровень сложности (балл)</b>	<b>№ Темы</b>
ПК-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения и (или)электроэнергетических систем						
1.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.  К какому веку относится начало практического применения электричества для освещения и силовых приводов. А) XVII век В) XVIII век С) XIX век D) XX век	Правильный ответ: С	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1
2.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.  Устройства, относящиеся к электроприемникам. А) Электродвигатель В) Силовой трансформатор С) Электрическая лампа D) Высоковольтная линия электропередачи	Правильный ответ: А, С	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	1
3.	Установите правильное	Правильный ответ: А-II,	Закрытый	3	2	1

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>соответствие между списком 1 и списком 2. Запишите буквы и соответствующие им цифры. Пример: А-II, В-I, С-IV, D-III</p> <p>Установите соответствие между группой электроприемников по надежности и ее описанием.</p> <p>Список 1:  А) Электроприемники I категории  В) Электроприемники II категории  С) Электроприемники III категории</p> <p>Список 2:  I. Перерыв электроснабжения допускается на время, необходимое для включения резервного питания действием дежурного персонала.  II. Перерыв электроснабжения недопустим, может повлечь опасность для жизни людей или угрозу безопасности государства.  III. Перерыв электроснабжения допускается на время ремонта, но не более 1 суток.</p>	В-I, С-III	ытый на сопоставление			
4.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Электроприемник или группа электроприемников, объединенных технологическим процессом и размещающихся на определенной территории, называется ***.</p>	Правильный ответ: электрическая нагрузка	Открытый на дополнение	1	1	1
5.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Определение установленной мощности электроприемника.</p>	Правильный ответ: Установленная мощность — это сумма номинальных мощностей всех электроприемников, установленных на объекте, указанных в	Открытый с развернутым ответом	4	4	1

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
		паспортных данных.				
6.	<p>Прочитайте текст задачи и решите ее.</p> <p>Определение коэффициента использования группы электродвигателей, если их суммарная установленная мощность составляет 150 кВт, а средняя активная мощность за наиболее загруженную смену равна 90 кВт.</p>	Правильный ответ: $K_{и} = P_{ср} / P_{у} = 90 / 150 = 0.6$	Открытый на дополнение (задача)	4	4	1
7.	<p>Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ. Выбор ответа обоснуйте.</p> <p>Категория надежности электроснабжения для электроприемников систем противопожарной автоматики и лифтов в жилых домах повышенной этажности.  А) I категория  В) II категория  С) III категория  Обоснование:</p>	Правильный ответ: А Обоснование: Согласно ПУЭ, электроприемники противопожарных устройств и лифтов в жилых домах высотой более 16 этажей относятся к особой группе I категории, так как их отключение создает опасность для жизни людей.	Комбинированный с выбором одного ответа и обоснованием выбора	4	4	1
8.	<p>Прочитайте текст вопроса, выберите правильные ответы. Выбор ответов обоснуйте.</p> <p>Показатели, являющиеся показателями качества электроэнергии (ПКЭ).  А) Отклонение напряжения  В) Коэффициент мощности  С) Коэффициент несинусоидальности кривой напряжения  D) Коэффициент спроса  Обоснование:</p>	Правильный ответ: А, С Обоснование: Отклонение напряжения и коэффициент несинусоидальности — нормируемые ПКЭ по ГОСТ 32144-2013. Коэффициент мощности и спроса — характеристики режима работы электроприемников.	Комбинированный с выбором нескольких и обоснованием выбора	4	4	1
9.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Один из основоположников централизованного электроснабжения на переменном токе.  А) Томас Эдисон  В) Никола Тесла</p>	Правильный ответ: В	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	С) Джеймс Ватт D) Алессандро Вольта					
10.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.  Верные определения для системы электроснабжения. А) Совокупность электроустановок, предназначенных для обеспечения потребителей электроэнергией. В) Электрическая часть энергосистемы. С) Линия электропередачи, связывающая мощную электростанцию с нагрузкой. D) Совокупность источников и систем преобразования, передачи и распределения электроэнергии.	Правильный ответ: А, D	Закр ытый с выбо ром неско льких ответ ов	1	1	1
11.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Электроприемники, бесперебойная работа которых необходима для безаварийного останова производства с целью предотвращения угрозы жизни людей и взрывов, относятся к *** особой группе.	Правильный ответ: первой категории	Откр ытый на допол нение	1	1	1
12.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.  Явление, НЕ являющееся следствием пониженного напряжения в сети для асинхронного двигателя. А) Увеличение потребляемого тока В) Увеличение скольжения С) Снижение вращающего момента D) Уменьшение срока службы изоляции	Правильный ответ: D	Закр ытый с выбо ром одног о ответ а	1	1	2
13.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.  Меры, которые могут применяться для снижения	Правильный ответ: А, С, D	Закр ытый с выбо ром	1	1	2

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>уровня высших гармоник в сетях электроснабжения.</p> <p>А) Применение пассивных LC-фильтров</p> <p>В) Увеличение сечения питающих кабелей</p> <p>С) Применение активных корректоров коэффициента мощности (APFC)</p> <p>Д) Установка трансформаторов со схемой соединения «зигзаг»</p>		несколько ответов			
14.	<p>Установите правильное соответствие между списком 1 и списком 2. Запишите буквы и соответствующие им цифры. Пример: А-II, В-I, С-IV, D-III</p> <p>Установите соответствие между показателем качества электроэнергии и его определением.</p> <p>Список 1:</p> <p>А) Отклонение напряжения</p> <p>В) Коэффициент несинусоидальности</p> <p>С) Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности</p> <p>Список 2:</p> <p>I. Отношение действующего значения суммы высших гармоник к действующему значению основной гармоники.</p> <p>II. Разность между фактическим и номинальным напряжением в установившемся режиме.</p> <p>III. Отношение действующего значения составляющей обратной последовательности к действующему значению прямой последовательности.</p>	Правильный ответ: А-II, В-I, С-III	Закр ытый на сопос тавле ние	3	2	2
15.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Устройство, предназначенное для</p>	Правильный ответ: регулятор напряжения	Откр ытый на допол нение	1	1	2

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	автоматического поддержания напряжения на заданном уровне в электрической сети, называется ***.					
16.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.  Влияние несимметрии напряжений на работу трехфазного асинхронного двигателя.	Правильный ответ: Несимметрия вызывает появление токов обратной последовательности, что приводит к дополнительному нагреву двигателя, снижению момента и увеличению потерь.	Открытый с развернутым ответом	4	4	2
17.	Прочитайте текст задачи и решите ее.  Определение коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности ( $K_{2U}$ ), если действующее значение составляющей обратной последовательности ( $U_2$ ) составляет 2 В, а номинальное фазное напряжение ( $U_{ном}$ ) равно 220 В.	Правильный ответ: $K_{2U} = (U_2 / U_{ном}) * 100\% = (2 / 220) * 100\% \approx 0.91\%$	Открытый на дополнение (задача)	4	4	2
18.	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ. Выбор ответа обоснуйте.  Основной метод, используемый для компенсации реактивной мощности и повышения коэффициента мощности на предприятии. А) Установка синхронных двигателей В) Установка батарей статических конденсаторов (БСК) С) Увеличение сечения питающих кабелей D) Применение стабилизаторов напряжения Обоснование:	Правильный ответ: В Обоснование: Батареи статических конденсаторов — наиболее распространенный, экономичный и простой в управлении способ компенсации реактивной мощности в распределительных сетях.	Комбинированный с выбором одного ответа и обоснованием выбора	4	4	2
19.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.	Правильный ответ: С	Закрытый с	1	1	2

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>Показатель качества электроэнергии, напрямую влияющий на нагрев трансформаторов и кабелей даже при неизменной полезной мощности.</p> <p>А) Отклонение частоты            В) Несинусоидальность напряжения            С) Несимметрия напряжений            D) Длительность провала напряжения</p>		выбор одного ответа			
20.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.</p> <p>Потребители, которые могут быть источниками высших гармоник в сети.</p> <p>А) Люминесцентные лампы с электронными ПРА            В) Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором            С) Выпрямительные установки (частотные преобразователи)            D) Установки дуговой сварки</p>	Правильный ответ: А, С, D	Закр ытый с выбором нескольких ответов	1	1	2
21.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Основной нормативный документ, устанавливающий нормы качества электроэнергии в точках передачи ее потребителям в России, является ***.</p>	Правильный ответ: ГОСТ 32144-2013	Откр ытый на дополнение	1	1	2
22.	<p>Установите правильное соответствие между списком 1 и списком 2. Запишите буквы и соответствующие им цифры. Пример: А-II, В-I, С-IV, D-III</p> <p>Установите соответствие между видом регулирования напряжения и типом устройства, которое его осуществляет.</p> <p>Список 1:            А) Централизованное регулирование            В) Местное регулирование            С) Индивидуальное</p>	Правильный ответ: А-II, В-I, С-III	Закр ытый на сопоставление	3	2	2

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>регулирование</p> <p>Список 2:</p> <p>I. Автотрансформаторы или регуляторы на трансформаторных подстанциях.</p> <p>II. Ступенчатое изменение коэффициента трансформации силовых трансформаторов на ГПП.</p> <p>III. Устройства (стабилизаторы) непосредственно у потребителя.</p>					
23.	<p>Прочитайте текст вопроса, выберите правильные ответы. Выбор ответов обоснуйте.</p> <p>Цели определения расчетной нагрузки при проектировании систем электроснабжения.</p> <p>А) Для выбора номинальной мощности трансформаторов</p> <p>В) Для определения тарифа на электроэнергию</p> <p>С) Для выбора сечения проводников и кабелей</p> <p>Д) Для выбора уставок аппаратов защиты</p> <p>Обоснование:</p>	<p>Правильный ответ: А, С, Д</p> <p>Обоснование: Расчетная нагрузка — это ожидаемая максимальная нагрузка, используемая для выбора всех элементов системы электроснабжения: силовых трансформаторов, кабелей и защитной аппаратуры.</p>	Комбинированный с выбором нескольких и обоснованием выбора	4	4	3
24.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Коэффициент, характеризующий неравномерность графика нагрузки.</p> <p>А) Коэффициент спроса</p> <p>В) Коэффициент формы</p> <p>С) Коэффициент использования</p> <p>Д) Коэффициент мощности</p>	Правильный ответ: В	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3
25.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.</p> <p>Методы, используемые для определения расчетных электрических нагрузок.</p> <p>А) Метод удельного расхода электроэнергии на единицу</p>	Правильный ответ: А, С, Д	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	3

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	продукции В) Метод эквивалентного сопротивления С) Метод коэффициента спроса D) Метод упорядоченных диаграмм (метод коэффициента максимума)		ОВ			
26.	Установите правильное соответствие между спилом 1 и списком 2. Запишите буквы и соответствующие им цифры. Пример: А-II, В-I, С-IV, D-III  Установите соответствие между методом определения расчетной нагрузки и его основной расчетной формулой (в общем виде). Список 1: А) Метод коэффициента спроса В) Метод удельной нагрузки на единицу площади С) Метод средней мощности и коэффициента максимума Список 2: I. $P_p = P_y * K_c$ II. $P_p = P_{уд} * S$ III. $P_p = K_m * P_{ср}$	Правильный ответ: А-I, В-II, С-III	Закр ытый на сопос тавле ние	3	2	3
27.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  Отношение среднего значения мощности за интервал времени к ее максимальному значению за тот же интервал называется ***.	Правильный ответ: коэффициент заполнения графика (или коэффициент формы)	Откр ытый на допол нение	1	1	3
28.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.  Понятие пиковой нагрузки и цели ее определения.	Правильный ответ: Пиковая нагрузка — это кратковременная максимальная нагрузка, например, пусковой ток двигателя. Ее определяют для проверки аппаратов и сетей на динамическую устойчивость.	Откр ытый с разве рнут ым ответ ом	4	4	3
29.	Прочитайте текст задачи и решите ее.	Правильный ответ: $P_p = P_y * K_c = 200 * 0.65 =$	Откр ытый	4	4	3

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	Определение расчетной активной нагрузки группы электродвигателей методом коэффициента спроса, если их суммарная установленная мощность равна 200 кВт, а коэффициент спроса для данной группы составляет 0,65.	130 кВт	на дополнение (задача)			
30.	<p>Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ. Выбор ответа обоснуйте.</p> <p>Класс помещения по опасности поражения электрическим током для помещения с металлическим полом, наличием сырости и возможности одновременного прикосновения к заземленным конструкциям и корпусу оборудования.</p> <p>А) Помещение без повышенной опасности  В) Помещение с повышенной опасностью  С) Особо опасное помещение</p> <p>Обоснование:</p>	<p>Правильный ответ: С</p> <p>Обоснование: Наличие двух признаков одновременно: сырости (повышенная влажность &gt;75%) и токопроводящего пола — характеризует помещение как особо опасное согласно ПУЭ.</p>	Комбинированный с выбором одного ответа и обоснованием выбора	4	4	3
31.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Наиболее точный метод определения расчетной нагрузки при наличии детальных данных о технологическом процессе и оборудовании.</p> <p>А) Метод удельной нагрузки на единицу площади  В) Метод коэффициента спроса  С) Метод упорядоченных диаграмм (метод коэффициента максимума)  D) Метод удельного расхода электроэнергии на единицу продукции</p>	Правильный ответ: С	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3
32.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.	Правильный ответ: А, С, D	Закрытый с	1	1	3

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>Факторы, влияющие на величину коэффициента спроса для группы электроприемников.</p> <p>А) Режим работы оборудования (число смен)</p> <p>В) Номинальное напряжение приемников</p> <p>С) Уровень механизации и автоматизации</p> <p>Д) Состав группы по мощности и назначению</p>		выбор нескольких ответов			
33.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Помещения, характеризующиеся наличием токопроводящей пыли, сырости или токопроводящих полов, относятся к помещениям с *** опасностью.</p>	Правильный ответ: повышенной	Открытый на дополнение	1	1	3
34.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Показатель для группы электроприемников, определяемый как отношение суммарной установленной мощности к величине присоединенной к сети мощности силового трансформатора.</p> <p>А) Коэффициент участия в максимуме</p> <p>В) Коэффициент включения</p> <p>С) Коэффициент загрузки трансформатора</p> <p>Д) Коэффициент одновременности</p>	Правильный ответ: В	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3
35.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Вид помещений, для которых согласно ПУЭ требуется выполнять защитное зануление или заземление электрооборудования.</p> <p>А) Только для помещений с повышенной опасностью</p> <p>В) Только для особо опасных помещений</p>	Правильный ответ: Д	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	С) Для всех производственных помещений без исключения D) Для всех помещений, независимо от характера среды					
36.	Прочитайте текст задачи и решите ее.  Определение реактивной мощности, потребляемой группой электродвигателей, если их полная расчетная мощность составляет 120 кВА, а коэффициент мощности $\cos \varphi = 0,8$ .	Правильный ответ: $Q = S * \sin \varphi = 120 * \sqrt{(1 - 0.8^2)} = 120 * 0.6 = 72$ кВАр	Открытый на дополнение (задача)	4	4	3
37.	Прочитайте текст вопроса, выберите правильные ответы. Выбор ответов обоснуйте.  Случаи, в которых для питания электроприемников 0,4 кВ может быть выбрано напряжение 660 В. A) При большой мощности единичных электродвигателей (сотни кВт) B) При необходимости значительного снижения потерь электроэнергии C) Для питания бытовых розеток D) При реконструкции старых сетей 380 В без замены кабелей Обоснование:	Правильный ответ: А, В Обоснование: Напряжение 660 В применяется для мощных электродвигателей, так как при той же мощности ток снижается, что уменьшает потери в сети и позволяет использовать кабели меньшего сечения.	Комбинированный с выбором нескольких и обоснованием выбора	4	4	4
38.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.  Схема цеховой электрической сети, обеспечивающая наивысшую надежность питания отдельных электроприемников. A) Радиальная B) Магистральная C) Смешанная (радиально-магистральная) D) Петлевая (кольцевая)	Правильный ответ: А	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	4

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
39.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.</p> <p>Аппараты защиты, используемые в цеховых сетях низкого напряжения.</p> <p>А) Автоматические выключатели (автоматы)            В) Разъединители            С) Плавкие предохранители            D) Устройства защитного отключения (УЗО)</p>	Правильный ответ: А, С, D	Закр ытый с выбо ром несоко льких ответ ов	1	1	4
40.	<p>Установите правильное соответствие между списком 1 и списком 2. Запишите буквы и соответствующие им цифры. Пример: А-II, В-I, С-IV, D-III</p> <p>Установите соответствие между типом защитной аппаратуры и ее основным назначением.</p> <p>Список 1:            А) Автоматический выключатель            В) Плавкий предохранитель            С) Устройство защитного отключения (УЗО)</p> <p>Список 2:            I. Защита от сверхтоков путем разрушения специального элемента.            II. Комплексная защита от сверхтоков и возможность многократных операций включения/отключения.            III. Защита людей от поражения током при косвенном прикосновении.</p>	Правильный ответ: А-II, В-I, С-III	Закр ытый на сопос тавле ние	3	2	4
41.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>По условиям *** производят выбор сечения проводников по длительно допустимому току, проверку по потере напряжения и на термическую стойкость при коротком замыкании.</p>	Правильный ответ: нагрева	Откр ытый на допол нение	1	1	4
42.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.	Правильный ответ: Токовая отсечка —	Откр ытый	4	4	4

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	Основное различие между токовой отсечкой и максимальной токовой защитой в автоматическом выключателе.	мгновенное отключение при больших токах КЗ. Максимальная защита — отключение с выдержкой времени при небольших перегрузках.	с развернутым ответом			
43.	Прочитайте текст задачи и решите ее.  Расчет номинального тока плавкой вставки предохранителя для защиты электродвигателя с номинальным током 25 А и пусковым током 150 А. Пуск легкий.	Правильный ответ: Для легкого пуска: $I_{вст} \geq I_n / 2.5 = 25 / 2.5 = 10 \text{ А}$ . Также $I_{вст} \geq I_{пуск} / \alpha$ , где $\alpha$ для легкого пуска $\sim 2.5$ : $150 / 2.5 = 60 \text{ А}$ . Выбирается ближайшая стандартная вставка, удовлетворяющая обоим условиям (например, 63 А), при условии $I_{вст} \geq I_n$ .	Открытый на дополнение (задача)	4	4	4
44.	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ. Выбор ответа обоснуйте.  Тип автоматического выключателя для защиты групповой линии розеток в офисе. А) Выключатель с характеристикой срабатывания В (3-5 $I_n$ ) В) Выключатель с характеристикой срабатывания С (5-10 $I_n$ ) С) Выключатель с характеристикой срабатывания D (10-20 $I_n$ ) Обоснование:	Правильный ответ: А Обоснование: Для активных нагрузок (освещение, розетки) без больших пусковых токов применяют автоматы с характеристикой В для обеспечения быстрого отключения при перегрузках.	Комбинированный с выбором одного ответа и обоснованием выбора	4	4	4
45.	Прочитайте текст вопроса, выберите правильные ответы. Выбор ответов обоснуйте.  Условия, которые должны быть выполнены при выборе сечения кабеля по условию нагрева длительно допустимым током ( $I_{доп}$ ). А) $I_{доп} \geq I_r$ (расчетный ток линии) В) $I_{доп} \geq I_{пуск}$ (пусковой ток наиболее мощного двигателя) С) $I_{доп} \geq I_n$ (номинальный	Правильный ответ: А, С Обоснование: Сечение выбирается так, чтобы допустимый ток кабеля был не меньше расчетного тока нагрузки и номинального ток защитного аппарата для предотвращения перегрева.	Комбинированный с выбором нескольких и обоснованием выбора	4	4	4

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	ток защитного аппарата) D) $I_{доп} \geq I_{ср.пл}$ (ток срабатывания плавкой вставки) Обоснование:					
46.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.  Тип цеховой сети, наиболее экономичный по расходу проводникового материала при значительной рассредоточенности нагрузок. A) Радиальная схема B) Магистральная схема C) Петлевая (кольцевая) схема D) Схема без существенной разницы	Правильный ответ: B	Закр ытый с выбо ром одног о ответ а	1	1	4
47.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.  Функции, которые может совмещать современный автоматический выключатель. A) Защита от сверхтоков (перегрузка, КЗ) B) Защита от перенапряжений C) Управление нагрузкой (дистанционное отключение) D) Защита от утечек тока (как УЗО)	Правильный ответ: A, C, D	Закр ытый с выбо ром неско льких ответ ов	1	1	4
48.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.  При выборе аппарата защиты должно выполняться условие: $I_{н.а} \geq ***$ .	Правильный ответ: $I_p$ (расчетный ток линии)	Откр ытый на допол нение	1	1	4
49.	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ. Выбор ответа обоснуйте.  Проводник, чаще всего используемый для выполнения нулевого защитного (РЕ) проводника в цеховых сетях. A) Алюминиевый одножильный	Правильный ответ: B Обоснование: Медная шина обеспечивает низкое сопротивление, необходимое для эффективного срабатывания защиты, и обладает хорошей гибкостью и коррозионной стойкостью.	Комб инир ованн ый с выбо ром одног о ответ а и обосн	4	4	4

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>В) Медный гибкий в виде шины</p> <p>С) Стальную полосу</p> <p>Д) Тот же, что и для фазных проводников, но меньшего сечения</p> <p>Обоснование:</p>		овани ем выбо ра			
50.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>При выборе сечения проводника по допустимой потере напряжения, основным расчетным параметром является *** момента нагрузки.</p>	Правильный ответ: электрический	Открытый на дополнение	1	1	4
51.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Основное назначение трансформаторной подстанции в системе электроснабжения предприятия.</p> <p>А) Преобразование частоты</p> <p>В) Преобразование напряжения и распределение электроэнергии</p> <p>С) Компенсация реактивной мощности</p> <p>Д) Защита от коротких замыканий</p>	Правильный ответ: В	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5
52.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.</p> <p>Факторы, влияющие на выбор места расположения цеховой трансформаторной подстанции.</p> <p>А) Центр электрических нагрузок цеха</p> <p>В) Удобство подвода воздушных линий электропередачи</p> <p>С) Условия окружающей среды</p> <p>Д) Возможность расширения производства</p>	Правильный ответ: А, С, D	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	5
53.	Установите правильное соответствие между списком 1 и списком 2. Запишите буквы и соответствующие им	Правильный ответ: А-II, В-I, С-III	Закрытый на сопос	3	2	5

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>цифры. Пример: А-II, В-I, С-IV, D-III</p> <p>Установите соответствие между схемой подключения трансформаторной подстанции и ее описанием.</p> <p>Список 1:</p> <p>А) Тупиковая схема В) Проходная схема С) Ответвительная схема</p> <p>Список 2:</p> <p>I. Подстанция присоединена к магистрали, проходящей мимо. II. Подстанция присоединена к линии, не имеющей других потребителей. III. Подстанция присоединена к линии через ответвление.</p>		тавление			
54.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Трансформаторная подстанция, встроенная в здание производственного цеха и не имеющая ограждающих стен, называется *** подстанцией.</p>	Правильный ответ: встроенной	Открытый на дополнение	1	1	5
55.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Преимущества применения двухтрансформаторных подстанций по сравнению с однотрансформаторными.</p>	<p>Правильный ответ: Двухтрансформаторные подстанции обеспечивают более высокую надежность электроснабжения, позволяют проводить ремонт без полного отключения нагрузки и лучше приспособлены к росту нагрузок.</p>	Открытый с развернутым ответом	4	4	5
56.	<p>Прочитайте текст задачи и решите ее.</p> <p>Определение номинальной мощности трансформатора цеховой подстанции, если расчетная нагрузка цеха составляет 850 кВА, коэффициент загрузки трансформатора принимается равным 0,7.</p>	<p>Правильный ответ: <math>S_{тр} = S_p / k_z = 850 / 0.7 \approx 1214</math> кВА. Выбирается ближайший больший стандартный трансформатор, например, 1250 кВА.</p>	Открытый на дополнение (задача)	4	4	5

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
57.	<p>Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ. Выбор ответа обоснуйте.</p> <p>Наиболее рациональная схема электроснабжения для группы цехов с нагрузками II и III категории при наличии централизованного резерва трансформаторов.</p> <p>А) Однотрансформаторные подстанции в каждом цехе  В) Двухтрансформаторные подстанции в каждом цехе  С) Одна двухтрансформаторная подстанция на все цеха  D) Однотрансформаторные подстанции с резервными перемычками между ними</p> <p>Обоснование:</p>	<p>Правильный ответ: D</p> <p>Обоснование: Для нагрузок II и III категории достаточно однотрансформаторных подстанций, а резервные перемычки между ними позволяют обеспечить взаимное резервирование, что повышает надежность без удвоения количества трансформаторов.</p>	Комбинированный с выбором одного ответа и обоснованием выбора	4	4	5
58.	<p>Прочитайте текст вопроса, выберите правильные ответы. Выбор ответов обоснуйте.</p> <p>Мероприятия, позволяющие уменьшить установленную мощность трансформаторов на подстанции.</p> <p>А) Компенсация реактивной мощности  В) Увеличение коэффициента спроса  С) Снижение потерь в трансформаторах  D) Секционирование шин низкого напряжения</p> <p>Обоснование:</p>	<p>Правильный ответ: А, D</p> <p>Обоснование: Компенсация реактивной мощности снижает полную мощность, передаваемую через трансформатор. Секционирование шин позволяет более равномерно распределить нагрузку и снизить резервируемую мощность.</p>	Комбинированный с выбором нескольких и обоснованием выбора	4	4	5
59.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Минимально допустимое расстояние от трансформаторной подстанции до окон и дверей производственного здания по условиям пожарной безопасности.</p> <p>А) 1 метр  В) 2 метра  С) 4 метра</p>	<p>Правильный ответ: С</p>	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	5

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	D) 6 метров					
60.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.</p> <p>Конструктивные исполнения встроенных трансформаторных подстанций.</p> <p>A) С воздушным вводом и выводом</p> <p>B) С кабельным вводом и выводом</p> <p>C) С комбинированным вводом (воздушным и кабельным)</p> <p>D) С газовой изоляцией</p>	Правильный ответ: B, C	Закр ытый с выбо ром неско льких ответ ов	1	1	5
61.	<p>Установите правильное соответствие между списком 1 и списком 2. Запишите буквы и соответствующие им цифры. Пример: A-II, B-I, C-IV, D-III</p> <p>Установите соответствие между типом подстанции и ее характерным признаком.</p> <p>Список 1:</p> <p>A) КТП (комплектная трансформаторная подстанция)</p> <p>B) БКТП (блочная комплектная трансформаторная подстанция)</p> <p>C) ШКТП (шкафная комплектная трансформаторная подстанция)</p> <p>Список 2:</p> <p>I. Изготавливается в виде одного или нескольких блоков, которые соединяются на месте.</p> <p>II. Полностью собирается на заводе и поставляется в собранном виде.</p> <p>III. Имеет небольшую мощность и монтируется в шкафу.</p>	Правильный ответ: A-II, B-I, C-III	Закр ытый на сопос тавле ние	3	2	5
62.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.	Правильный ответ: ГПП (главная понизительная подстанция)	Откр ытый на	1	1	5

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	Трансформаторная подстанция, расположенная на территории предприятия и питающая несколько цехов, называется *** подстанцией.		дополнение			
63.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Основная причина, по которой компенсация реактивной мощности является экономически выгодной.</p> <p>А) Увеличение пропускной способности сетей и оборудования            В) Улучшение качества напряжения            С) Снижение платы за электроэнергию            D) Все перечисленное</p>	Правильный ответ: D	Закр ытый с выбо ром одног о ответ а	1	1	6
64.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.</p> <p>Устройства, используемые для компенсации реактивной мощности на промышленных предприятиях.</p> <p>А) Синхронные двигатели            В) Батареи статических конденсаторов (БСК)            С) Синхронные компенсаторы            D) Асинхронные двигатели</p>	Правильный ответ: А, В, С	Закр ытый с выбо ром неско льких ответ ов	1	1	6
65.	<p>Установите правильное соответствие между списком 1 и списком 2. Запишите буквы и соответствующие им цифры. Пример: А-II, В-I, С-IV, D-III</p> <p>Установите соответствие между способом компенсации реактивной мощности и местом его применения.</p> <p>Список 1:            А) Индивидуальная компенсация            В) Групповая компенсация            С) Централизованная компенсация</p>	Правильный ответ: А-I, В-II, С-III	Закр ытый на сопос тавле ние	3	2	6

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>Список 2:</p> <p>I. Непосредственно у крупных потребителей реактивной мощности (например, у асинхронных двигателей).</p> <p>II. На распределительных щитах для группы электроприемников.</p> <p>III. На главной понизительной подстанции или ГПП.</p>					
66.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Отношение потребляемой реактивной мощности к активной мощности называется ***.</p>	Правильный ответ: $\operatorname{tg} \varphi$ (тангенс фи)	Открытый на дополнение	1	1	6
67.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Недостатки использования батарей статических конденсаторов для компенсации реактивной мощности.</p>	Правильный ответ: Недостатки: ступенчатое регулирование, снижение емкости со временем, генерация высших гармоник, необходимость в устройствах разряда.	Открытый с развернутым ответом	4	4	6
68.	<p>Прочитайте текст задачи и решите ее.</p> <p>Определение необходимой мощности компенсирующего устройства, если активная расчетная нагрузка предприятия составляет 1000 кВт, желаемый коэффициент мощности <math>\cos \varphi_2 = 0,95</math>, а существующий <math>\cos \varphi_1 = 0,75</math>.</p>	Правильный ответ: $Q_k = P_p * (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2)$ . $\operatorname{tg} \varphi_1 = \arccos(0,75)=0,88$ , $\operatorname{tg} \varphi_2 = \arccos(0,95)=0,33$ . $Q_k = 1000 * (0,88 - 0,33) = 550$ кВАр.	Открытый на дополнение (задача)	4	4	6
69.	<p>Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ. Выбор ответа обоснуйте.</p> <p>Наиболее целесообразный способ компенсации реактивной мощности для крупного асинхронного двигателя с постоянной нагрузкой.</p> <p>А) Централизованная компенсация на ГПП В) Групповая компенсация на распределительном щите</p>	Правильный ответ: С Обоснование: Индивидуальная компенсация непосредственно у двигателя наиболее эффективно снижает потери реактивной мощности в сети и разгружает все элементы системы электроснабжения.	Комбинированный с выбором одного ответа и обоснованием выбора	4	4	6

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>С) Индивидуальная компенсация непосредственно у двигателя</p> <p>Д) Использование синхронного двигателя</p> <p>Обоснование:</p>		ра			
70.	<p>Прочитайте текст вопроса, выберите правильные ответы. Выбор ответов обоснуйте.</p> <p>Факторы, которые необходимо учитывать при выборе мощности и места установки компенсирующих устройств.</p> <p>А) График нагрузки предприятия</p> <p>В) Уровень напряжения в сети</p> <p>С) Характер изменений реактивной нагрузки</p> <p>Д) Наличие высших гармоник</p> <p>Обоснование:</p>	<p>Правильный ответ: А, С, Д</p> <p>Обоснование: График нагрузки и характер ее изменений определяют режим работы компенсирующих устройств. Наличие высших гармоник может потребовать применения фильтрокомпенсирующих устройств.</p>	Комбинированный с выбором нескольких и обоснованием выбора	4	4	6
71.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Оптимальный уровень коэффициента реактивной мощности (<math>\text{tg } \varphi</math>), до которого целесообразно проводить компенсацию на предприятии.</p> <p>А) 0,1</p> <p>В) 0,3</p> <p>С) 0,5</p> <p>Д) 1,0</p>	Правильный ответ: В	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	6
72.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.</p> <p>Преимущества использования синхронных двигателей для компенсации реактивной мощности.</p> <p>А) Плавное регулирование реактивной мощности</p> <p>В) Отсутствие генерации высших гармоник</p> <p>С) Низкие капитальные затраты</p> <p>Д) Возможность работы в</p>	Правильный ответ: А, В, Д	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	6

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	режиме перевозбуждения					
73.	<p>Установите правильное соответствие между списком 1 и списком 2. Запишите буквы и соответствующие им цифры. Пример: А-II, В-I, С-IV, D-III</p> <p>Установите соответствие между параметром и его влиянием на выбор компенсирующего устройства.</p> <p>Список 1:</p> <p>А) Неравномерность графика реактивной нагрузки  В) Наличие высших гармоник  С) Уровень напряжения в сети  D) Мощность нагрузки</p> <p>Список 2:</p> <p>I. Требуется применения тиристорных или ступенчатых регуляторов.  II. Может потребовать установки фильтрокомпенсирующих устройств.  III. Определяет необходимость установки устройств регулирования напряжения.  IV. Влияет на выбор номинальной мощности компенсирующего устройства.</p>	Правильный ответ: А-I, В-II, С-III, D-IV	Закр ытый на сопос тавле ние	3	2	6
74.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Устройство, состоящее из конденсаторов и реакторов, настроенных на определенную гармонику, для компенсации реактивной мощности и фильтрации высших гармоник, называется ***.</p>	Правильный ответ: фильтрокомпенсирующее устройство (ФКУ)	Откр ытый на допол нение	1	1	6
75.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Основная цель расчета токов</p>	Правильный ответ: D	Закр ытый с выбо	1	1	7

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>короткого замыкания в электроустановках до 1000 В.</p> <p>А) Выбор аппаратов защиты по коммутационной способности</p> <p>В) Проверка проводников на термическую стойкость</p> <p>С) Проверка чувствительности защит</p> <p>Д) Все перечисленное</p>		ром одного ответа			
76.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.</p> <p>Элементы системы электроснабжения, сопротивление которых учитывается при расчете токов короткого замыкания в сетях до 1000 В.</p> <p>А) Система электроснабжения (сопротивление энергосистемы)</p> <p>В) Силовые трансформаторы</p> <p>С) Автоматические выключатели</p> <p>Д) Кабельные линии</p>	Правильный ответ: А, В, Д	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	7
77.	<p>Установите соответствие между списком 1 и списком 2. Запишите буквы и соответствующие им цифры. Пример: А-II, В-I, С-IV, D-III</p> <p>Установите соответствие между видом тока короткого замыкания и его обозначением.</p> <p>Список 1:</p> <p>А) Начальное значение периодической составляющей тока КЗ</p> <p>В) Ударный ток короткого замыкания</p> <p>С) Установившийся ток короткого замыкания</p> <p>Список 2:</p> <p>I. <math>i_y</math></p> <p>II. <math>I_{кз}</math></p> <p>III. <math>I_{п0}</math></p>	Правильный ответ: А-III, В-I, С-II	Закрытый на сопоставление	3	2	7
78.	Прочитайте текст вопроса и	Правильный ответ: 0,4	Откр	1	1	7

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	дополните фразу.  Для расчета токов короткого замыкания в сетях до 1000 В все сопротивления приводятся к одной ступени напряжения, обычно к стороне *** В.	(400)	ытый на дополнение			
79.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.  Влияние длины кабельной линии на значение тока трехфазного короткого замыкания в конце линии.	Правильный ответ: С увеличением длины кабельной линии ее сопротивление возрастает, что приводит к уменьшению тока короткого замыкания.	Открытый с развернутым ответом	4	4	7
80.	Прочитайте текст задачи и решите ее.  Определение сопротивления силового трансформатора 10/0,4 кВ мощностью 1000 кВА, если напряжение короткого замыкания $u_k$ составляет 6%.	Правильный ответ: $Z_T = (u_k * U_{ном}^2) / (100 * S_{ном}) = (6 * 400^2) / (100 * 1000 * 10^3) * 10^6 = 9,6$ мОм. (Приведение к стороне 0,4 кВ, $U_{ном}$ в вольтах, $S_{ном}$ в ВА).	Открытый на дополнение (задача)	4	4	7
81.	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ. Выбор ответа обоснуйте.  Для проверки электродинамической стойкости шин распределительного устройства необходимо сравнить: А) Расчетный ток короткого замыкания с номинальным током аппарата В) Ударный ток короткого замыкания с допустимым током динамической стойкости С) Тепловой импульс тока короткого замыкания с допустимым значением D) Сопротивление петли "фаза-ноль" с расчетным Обоснование:	Правильный ответ: В Обоснование: Электродинамическая стойкость проверяется по максимальному мгновенному значению тока (ударному току), который не должен превышать допустимый ток динамической стойкости шин или аппарата.	Комбинированный с выбором одного ответа и обоснованием выбора	4	4	7
82.	Прочитайте текст вопроса, выберите правильные ответы. Выбор ответов обоснуйте.	Правильный ответ: А, В, С, D Обоснование: Ток однофазного КЗ	Комбинированный с	4	4	7

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>Факторы, влияющие на величину тока однофазного короткого замыкания в сети с глухозаземленной нейтралью.</p> <p>А) Сопротивление трансформатора            В) Сопротивление фазного проводника            С) Сопротивление нулевого защитного проводника            D) Сопротивление дуги в месте замыкания</p> <p>Обоснование:</p>	<p>определяется суммой сопротивлений всех элементов петли "фаза-ноль", включая трансформатор, фазные и нулевые проводники, а также переходное сопротивление (дуга).</p>	<p>выбором нескольких и обоснованием выбора</p>			
83.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>При расчете токов короткого замыкания в сетях до 1000 В сопротивление дуги в месте замыкания обычно:</p> <p>А) Не учитывается            В) Учитывается всегда            С) Учитывается только для кабельных линий            D) Учитывается только для воздушных линий</p>	<p>Правильный ответ: А</p>	<p>Закр ытый с выбором одного ответа</p>	1	1	7
84.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.</p> <p>Параметры, необходимые для расчета сопротивления кабельной линии при расчете токов КЗ.</p> <p>А) Удельное активное сопротивление жилы            В) Удельное индуктивное сопротивление жилы            С) Длина линии            D) Сечение жилы</p>	<p>Правильный ответ: А, В, С, D</p>	<p>Закр ытый с выбором нескольких ответов</p>	1	1	7
85.	<p>Установите правильное соответствие между списком 1 и списком 2. Запишите буквы и соответствующие им цифры. Пример: А-II, В-I, С-IV, D-III</p> <p>Установите соответствие между элементом цепи и формулой для расчета его сопротивления (приведение к</p>	<p>Правильный ответ: А-II, В-I, С-III</p>	<p>Закр ытый на сопоставление</p>	3	2	7

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>стороне НН).</p> <p>Список 1:</p> <p>А) Сопротивление системы (сопротивление питающей сети)</p> <p>В) Сопротивление трансформатора</p> <p>С) Сопротивление кабельной линии</p> <p>Список 2:</p> <p>I. <math>Z_T = (u_k * U_{ном}^2) / (100 * S_{ном})</math></p> <p>II. <math>Z_c = U_{ном}^2 / S_{кз}</math></p> <p>III. <math>Z_{кл} = \sqrt{(r_{кл}^2 + x_{кл}^2)}</math>, где <math>r_{кл} = \rho * L / S</math>, <math>x_{кл} = x_0 * L</math></p>					
86.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>При расчете токов короткого замыкания для выбора аппаратов защиты активное и индуктивное сопротивление элементов схемы складываются ***.</p>	Правильный ответ: геометрически (как вектора)	Открытый на дополнение	1	1	7
87.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Почему при расчете токов короткого замыкания для проверки термической стойкости оборудования используют тепловой импульс.</p>	Правильный ответ: Тепловой импульс учитывает не только величину тока, но и его продолжительность, что позволяет оценить выделившуюся тепловую энергию и нагрев проводников.	Открытый с развернутым ответом	4	4	7
88.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Основное назначение защитного заземления в электроустановках до 1000 В.</p> <p>А) Защита от поражения электрическим током при косвенном прикосновении</p> <p>В) Защита оборудования от перенапряжений</p> <p>С) Обеспечение нормальной работы электроустановки</p> <p>Д) Уменьшение тока короткого замыкания</p>	Правильный ответ: А	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	8
89.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильные ответы.	Правильный ответ: А, В, С, Д	Закрытый с	1	1	8

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>Системы заземления нейтрали в электроустановках до 1000 В, применяемые в России.</p> <p>А) TN-C            В) TN-S            С) TT            D) IT</p>		выбор нескольких ответов			
90.	<p>Установите правильное соответствие между списком 1 и списком 2. Запишите буквы и соответствующие им цифры. Пример: А-II, В-I, С-IV, D-III</p> <p>Установите соответствие между системой заземления и ее описанием.</p> <p>Список 1:            А) Система TN-C            В) Система TN-S            С) Система TT            D) Система IT</p> <p>Список 2:            I. Нейтраль источника глухо заземлена, нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всей протяженности.            II. Нейтраль источника глухо заземлена, нулевой защитный и нулевой рабочий проводники объединены в один проводник.            III. Нейтраль источника изолирована или заземлена через большое сопротивление, открытые проводящие части заземлены независимо.            IV. Нейтраль источника заземлена, открытые проводящие части заземлены независимо от заземления нейтрали.</p>	Правильный ответ: А-II, В-I, С-IV, D-III	Закрытый на сопоставление	3	2	8
91.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>В системе заземления TN-S нулевой защитный проводник обозначается как ***.</p>	Правильный ответ: PE	Открытый на дополнение	1	1	8

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
92.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Преимущество системы заземления IT перед системой TN при эксплуатации электроустановок.</p>	<p>Правильный ответ: Система IT обеспечивает повышенную безопасность при первом замыкании на землю, так как ток замыкания мал, и электроснабжение может не отключаться.</p>	Открытый с развернутым ответом	4	4	8
93.	<p>Прочитайте текст задачи и решите ее.</p> <p>Определение ожидаемого тока однофазного короткого замыкания в конце линии 220 В, если полное сопротивление петли "фаза-нуль" <math>Z_{\Sigma}</math> составляет 1,2 Ом.</p>	<p>Правильный ответ: <math>I_{кз} = U_{\phi} / Z_{\Sigma} = 220 / 1,2 \approx 183</math> А.</p>	Открытый на дополнение (задача)	4	4	8
94.	<p>Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ. Выбор ответа обоснуйте.</p> <p>Для обеспечения автоматического отключения питания при косвенном прикосновении в системе TN необходимо выполнение условия:            А) <math>Z_{\Sigma} * I_a \leq U_0</math>            В) <math>Z_{\Sigma} * I_a \geq U_0</math>            С) <math>Z_{\Sigma} \leq (U_0 / I_a)</math>            D) <math>Z_{\Sigma} \geq (U_0 / I_a)</math>            где <math>Z_{\Sigma}</math> – полное сопротивление петли "фаза-нуль", <math>I_a</math> – ток срабатывания защитного аппарата, <math>U_0</math> – фазное напряжение.            Обоснование:</p>	<p>Правильный ответ: С            Обоснование: Условие <math>Z_{\Sigma} \leq (U_0 / I_a)</math> гарантирует, что при замыкании на корпус ток КЗ будет достаточным для быстрого срабатывания защиты, отключающей поврежденный участок.</p>	Комбинированный с выбором одного ответа и обоснованием выбора	4	4	8
95.	<p>Прочитайте текст вопроса, выберите правильные ответы. Выбор ответов обоснуйте.</p> <p>Мероприятия, обеспечивающие защиту от поражения электрическим током в системе TT.            А) Устройство защитного заземления открытых проводящих частей            В) Применение УЗО с током срабатывания не более 30 мА            С) Соединение всех</p>	<p>Правильный ответ: А, В            Обоснование: В системе TT открытые проводящие части заземляются независимо от нейтрали источника. Для защиты при косвенном прикосновении обязательно применение УЗО, так как сопротивление заземления может ограничивать ток КЗ.</p>	Комбинированный с выбором нескольких и обоснованием выбора	4	4	8

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	открытых проводящих частей с нулевым защитным проводником D) Глухое заземление нейтрали источника питания Обоснование:					
96.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.  В системе заземления TN-C-S разделение PEN проводника на PE и N должно выполняться: A) На вводе в здание B) На источнике питания C) В любой точке D) Не допускается	Правильный ответ: А	Закр ытый с выбо ром одног о ответ а	1	1	8
97.	Прочитайте текст вопроса и выберете правильные ответы.  Элементы, которые должны быть заземлены в электроустановках до 1000 В. A) Корпуса электрических машин B) Второстепенные металлические конструкции, не связанные с оборудованием C) Нейтрали силовых трансформаторов D) Арматура изолированных кабелей	Правильный ответ: А, С	Закр ытый с выбо ром неско льких ответ ов	1	1	8
98.	Установите правильное соответствие между списком 1 и списком 2. Запишите буквы и соответствующие им цифры. Пример: А-II, В-I, С-IV, D-III  Установите соответствие между системой заземления и областью ее применения. Список 1: A) TN-S B) TT C) IT Список 2: I. Электроустановки зданий, где требуется высокая электробезопасность	Правильный ответ: А-I, В-II, С-III	Закр ытый на сопос тавле ние	3	2	8

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	<p>(детские учреждения, больницы).</p> <p>II. Передвижные электроустановки или временное электроснабжение.</p> <p>III. Электроустановки специальных объектов, где недопустимо прерывание электроснабжения при первом замыкании на землю.</p>					
99.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Сопротивление заземляющего устройства электроустановки напряжением до 1000 В в системе ТТ не должно превышать *** Ом.</p>	Правильный ответ: 4	Открытый на дополнение	1	1	8
100.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Основное различие между защитным заземлением и защитным занулением.</p>	<p>Правильный ответ: Защитное заземление соединяет открытые проводящие части с землей, а зануление соединяет их с глухозаземленной нейтралью источника питания для создания тока КЗ и срабатывания защиты.</p>	Открытый с развернутым ответом	4	4	8

## **Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)**

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

### **Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 51 % и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 85 % более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 61 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 51 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно» «Незачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 51 % (в соответствии с картами компетенций ОПОП): при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл.

Таблица 11

**Интегральная оценка**

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.