

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Заболотный, Глеб Иванович  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 03.07.2025 11:52:33  
Уникальный программный ключ:  
476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРАЗОВАНИЯ 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>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2025
<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



## 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 .....	7
4.3 Содержание практических занятий .....	7
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	13
9. Методические материалы .....	14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	16

## 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; Системы искусственного интеллекта; Электромагнитная совместимость в электроэнергетике; Электроэнергетические системы и сети	Электроэнергетические системы и сети	Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Дальние линии электропередачи сверхвысоких напряжений; Надежность электроэнергетических систем; Основы эксплуатации электрооборудования электроэнергетических систем; Охрана труда в электроэнергетике; Производственная практика: преддипломная практика; Режимы 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	6 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	48	48
Лекции	16	16
Практические занятия	32	32
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	96	96
подготовка к лекциям	30	30
подготовка к практическим занятиям	30	30
подготовка к экзамену	36	36
<b>Контроль</b>	36	36
<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	16	0	32	96	144
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	36
	<b>Итого</b>	16	0	32	96	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>6 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
2	Основы электроснабжения	КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.	Показатели качества электрической энергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Пути снижения несимметрии и несинусоидальности. Регулирование напряжения в системах электроснабжения.	2
3	Основы 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.	2

4	Основы электроснабжения	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.	2
5	Основы электроснабжения	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.	2
6	Основы электроснабжения	КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ.	Необходимость компенсации реактивной мощности. Способы и средства снижения потребления реактивной мощности. Расчет мощности компенсирующих устройств.	2
7	Основы электроснабжения	РАСЧЕТЫ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В.	Расчеты токов короткого замыкания в электроустановках напряжением до 1000 В.	2
8	Основы электроснабжения	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.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>16</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>6 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	Расчет электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм. (Продолжение)	Расчет нагрузки силового оборудования. Расчет мощности осветительных установок. Определение мощности в целом.	2
3	Основы электроснабжения	Расчет электрических нагрузок методом расчетного коэффициента.	Расчет нагрузки силового оборудования. Расчет мощности осветительных установок. Определение мощности в целом.	2
4	Основы электроснабжения	Расчет электрических нагрузок методом расчетного коэффициента. (Продолжение)	Расчет нагрузки силового оборудования. Расчет мощности осветительных установок. Определение мощности в целом.	2
5	Основы электроснабжения	Расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса.	Расчет нагрузки силового оборудования. Расчет мощности осветительных установок. Определение мощности в целом.	2
6	Основы электроснабжения	Расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса. (Продолжение)	Расчет нагрузки силового оборудования. Расчет мощности осветительных установок. Определение мощности в целом.	2
7	Основы электроснабжения	Расчет электрических нагрузок методом удельной плотности нагрузки, удельного расхода электроэнергии на единицу выпускаемой продукции	Расчет нагрузки силового оборудования. Расчет мощности осветительных установок. Определение мощности в целом.	2
8	Основы электроснабжения	Расчет электрических нагрузок методом удельной плотности нагрузки, удельного расхода электроэнергии на единицу выпускаемой продукции (Продолжение)	Расчет нагрузки силового оборудования. Расчет мощности осветительных установок. Определение мощности в целом.	2
9	Основы электроснабжения	Определение расчетных мощностей узлов распределительной сети.	Расчет максимальных нагрузок магистральных и распределительных шинопроводов, силовых пунктов.	2

10	Основы электроснабжения	Определение расчетных мощностей узлов распределительной сети. (Продолжение)	Расчет максимальных нагрузок магистральных и распределительных шинопроводов, силовых пунктов.	2
11	Основы электроснабжения	Выбор шинопроводов, силовых пунктов и защитной аппаратуры.	Выбор типа и номинального тока шинопроводов и силовых пунктов. Выбор типа защитной аппаратуры и токов уставок расцепителей.	2
12	Основы электроснабжения	Выбор шинопроводов, силовых пунктов и защитной аппаратуры. (Продолжение)	Выбор типа и номинального тока шинопроводов и силовых пунктов. Выбор типа защитной аппаратуры и токов уставок расцепителей.	2
13	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
14	Основы электроснабжения	Расчеты и выбор проводов ответвлений к ЭП и аппаратов защиты ответвлений. (Продолжение)	Выбор типа проводов и кабелей. Выбор типа защитной аппаратуры. Выбор сечения проводов и кабелей цеховой сети. Выбор аппаратов защиты.	2
15	Основы электроснабжения	Расчет сечения высоковольтного кабеля	Выбор сечения кабеля по экономической плотности тока, нагреву токами аварийного режима и по термической стойкости.	2
16	Основы электроснабжения	Расчет сечения высоковольтного кабеля (Продолжение)	Выбор сечения кабеля по экономической плотности тока, нагреву токами аварийного режима и по термической стойкости.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>32</b>
<b>Итого:</b>				<b>32</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>6 семестр</b>			

<p>Основы электроснабжения</p>	<p>Подготовка к лекционным занятиям</p>	<p>ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ История развития электроснабжения. Общие термины и определения систем электроснабжения. Характерные группы. Классификация электроприемников. Показатели, характеризующие параметры электроприемников 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 НАПЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В. ЗАЗЕМЛЕНИЕ И СИСТЕМЫ НЕЙТРАЛИ СЕТИ НАПЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В. Заземление в электроустановках. Режимы работы нейтралей в электроустановках. Режимы работы нейтралей в электроустановках и сетях до 1000 В.</p>	<p>30</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. Расчет электрических нагрузок методом расчетного коэффициента. Расчет нагрузки силового оборудования. Расчет мощности осветительных установок. Определение мощности в целом. Расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса. Расчет нагрузки силового оборудования. Расчет мощности осветительных установок. Определение мощности в целом. Расчет электрических нагрузок методом удельной плотности нагрузки, удельного расхода электроэнергии на единицу выпускаемой продукции. Расчет нагрузки силового оборудования. Расчет мощности осветительных установок. Определение мощности в целом. Определение расчетных мощностей узлов распределительной сети. Расчет максимальных нагрузок магистральных и распределительных шинопроводов, силовых пунктов. Выбор шинопроводов, силовых пунктов и защитной аппаратуры. Выбор типа и номинального тока шинопроводов и силовых пунктов. Выбор типа защитной аппаратуры и токов уставок расцепителей. 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. Расчет сечения высоковольтного кабеля. Выбор сечения кабеля по экономической плотности тока, нагреву токами аварийного режима и по термической стойкости.	30
Основы электроснабжения	Подготовка к экзамену	Все темы дисциплины.	36
<b>Итого за семестр:</b>			<b>96</b>
<b>Итого:</b>			<b>96</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	Основы электроснабжения; Томский политехнический университет, 2014.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 34694">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 34694</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
2	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

3	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
4	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
5	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
6	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
7	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**

401 (учебный корпус)

Компьютерный класс – учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лингафонный кабинет.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Оборудование: 18 компьютеров с выходом в сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ.

Специализированная мебель: 18 компьютерных столов, 18 кресел-комфорт, стол и стул для преподавателя, доска.

### **Практические занятия**

401 (учебный корпус)

Компьютерный класс – учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лингафонный кабинет.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Оборудование: 18 компьютеров с выходом в сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ.

Специализированная мебель: 18 компьютерных столов, 18 кресел-комфорт, стол и стул для преподавателя, доска.

### **Лабораторные занятия**

408 (учебный корпус)

Лаборатория электроснабжения – учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран,

проектор, переносной ноутбук.

Набор

учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Электроснабжение промышленных и гражданских зданий» 560x800 мм.

Помещение

оснащено специализированной мебелью: 18 столов, 9 стульев, 3 компьютерных стола, 2 компьютера, 2 ноутбука, стол и стул для преподавателя, доска.

Специализированное оборудование:

- Комплект лабораторного оборудования «Релейная защита» (стендовое исполнение, компьютеризованная версия) РЗ-СК;
- Комплект лабораторного оборудования «Электрические аппараты» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭА1-С-Р;
- Комплект лабораторного оборудования «Электрические машины» (стендовое исполнение, компьютеризованная версия) ЭМ1-С-К;
- Комплект лабораторного оборудования «Электроснабжение» (стендовое исполнение, компьютеризованная версия), ЭЭ1М-Э-С-К;
- Комплект лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭПП1-С-Р;
- Комплект лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭПП1-С-Р;
- Комплект лабораторного оборудования «Энергосбережение в системах электрического освещения» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭССЭО2-С-Р;
- Комплект лабораторного оборудования «Электроэнергетические системы и сети» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭЭ1-ЭСС-С-Р;

### **Самостоятельная работа**

209 (учебный корпус)

Помещение

для самостоятельной работы – учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитория,

оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ.

Оборудование: 10 компьютеров с выходом в сеть Интернет.

## **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 завершенной. 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>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2025
<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	вопросы	Да	Да
	<b>Знать</b> методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств, выбор электрооборудования систем электроснабжения	вопросы	Да	Да
	<b>Уметь</b> выбирать рациональный вариант схемы сети и современное электрооборудование	вопросы	Да	Да
ПК-1.5 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	<b>Знать</b> основы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий	вопросы	Да	Да
	<b>Владеть</b> навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров режимов работы систем электроснабжения	вопросы	Да	Да
	<b>Уметь</b> организовывать работу при внедрении новых устройств	вопросы	Да	Да

**ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,  
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И  
(ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ  
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРА-  
ЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Общие сведения о системах электроснабжения

**1. Что понимается под термином электроснабжение?**

Электроснабжением называют обеспечение потребителей электроэнергией в необходимом количестве и требуемого качества (с8, абз 1)

**2. Обеспечение потребителей электроэнергией в необходимом количестве и требуемого качества – это ...?**

Электроснабжение (с8 абз 1)

**3. Что объединяет система электроснабжения объекта?**

Подстанции, электроприёмники (ЭП) и линии электропередачи(ЛЭП) (с8, абз2)

**4. Что происходит с электроэнергией на подстанции?**

Приём, преобразование и распределение (с8, абз 3)

**5. Происходит ли на подстанции генерация электроэнергии?**

Нет (с8, абз 3)

**6. Чего не происходит с электроэнергией на подстанции: приёма, распределения, генерации, преобразования?**

Генерации (с8 абз 3)

**7. Из чего состоит подстанция?**

Из трансформаторов или иных преобразователей электроэнергии, распределительных устройств (РУ), устройств управления, защиты, измерения и вспомогательных устройств. (с8 абз 3)

**8. Как расшифровывается ЭЭС?**

Электроэнергетическая система (с8 абз 2)

**9. Как расшифровывается ЭП?**

Электроприёмник (с 8 абз 2)

**10. Как расшифровывается РУ?**

Распределительное устройство (с 8 абз 3)

**11. Что происходит с электроэнергией на распределительных подстанциях?**

Распределение поступающей электроэнергии без ее преобразования или трансформации. (с 8 абз 4)

**12. Происходит ли преобразование энергии на распределительных подстанциях?**

Нет (с 8 абз 4)

**13. Чего не происходит с электроэнергией на распределительных подстанциях: приёма, распределения, генерации, преобразования?**

Генерации и преобразования (с8 абз 4)

**14. По каким признакам классифицируют электрические сети?**

- По напряжению
- По роду тока
- По назначению
- По характеру потребителей
- По конструктивному исполнению  
(с 8 абз 5)

**15. Что означает классификация сетей по роду тока?**

Род тока – переменный или постоянный (с 8 абз 6)

**16. Какие обычно используются виды переменного тока?**

Однофазный и трёхфазный (с8 абз 6)

**17. Какой вид тока является самым распространённым для электрических сетей?**

Трёхфазный переменный (с8 абз 6)

**18. Почему для передачи электроэнергии на большое расстояние используется переменный ток?**

Его параметры легко преобразовывать, а при высоком напряжении можно передавать большую мощность с невысокими потерями (\*).

**19. Как классифицируют электрические сети по напряжению?**

До 1 кВ — сети низкого напряжения (НН) и выше 1 кВ — среднего (СН) и высокого напряжения (ВН). (с 8 абз 5)

**20. Как значение напряжения делит сети на сети низкого напряжения (ниже значения) и высокого напряжения (выше значения)?**

1000 вольт (с 8 абз 5)

**21. Какие выделяют виды сетей по назначению?**

Местные, районные и сети межсистемных связей. Вторично также выделяют питающие и распределительные сети. (с 8 абз 6)

**22. Для чего предназначены районные сети?**

Для соединения крупных электрических станций и подстанций на напряжении выше 35кВ (с 8 абз 6)

**23. Для чего предназначены сети межсистемных связей?**

Для соединения крупных ЭЭС на напряжении 330/500/750 кВ (с 8 абз 6)

**24. Как называются сети, используемые для соединения крупных ЭЭС с напряжениями 330/500/750 кВ?**

Сети межсистемных связей (с8 абз 6)

**25. Какие выделяют виды сетей по характеру потребителей?**

- Сети в городах
- Сети промышленных предприятий
- Сети электрического транспорта
- Сети в сельской местности

(с 9 абз 1)

**26. Какие выделяют виды линий по конструктивному исполнению?**

Воздушные, кабельные и токопроводы (с 9 абз 2)

**27. Какая линия электропередачи называется воздушной?**

Линия, провода которой находятся в воздухе на высоких опорах (\*)

**28. Для чего воздушные линии находятся на удалении от земли?**

Для защиты линии от контакта с постройками, деревьями и людьми (\*)

**29. Какие провода обычно используются в воздушных линиях?**

Чаще всего алюминиевые неизолированные, либо сталеалюминиевые (\*)

**30. Какая линия называется кабельной?**

Линия, провода которой изолированы друг от друга и находятся в составе единого изолированного кабеля (\*)

**31. Какие бывают подстанции по типу исполнения?**

Открытые и закрытые (с9 абз 2)

**32. Какие подстанции называются открытыми?**

Такие, оборудование которых расположено под открытым воздухом на подготовленной и огороженной площадке. (\*)

**33. Какие подстанции называются закрытыми?**

Такие, оборудование которых компактно расположено в специально отведённых строениях или выделенных помещениях и защищённые от внешней среды и посторонних людей (\*)

**34. Являются ли понятия электроприёмник, приёмник электроэнергии и токоприёмник равнозначными?**

Да (с 9 абз 3)

**35. Что называется электроприёмником?**

Электроприемником называется электрическая часть производственной установки, получающая электроэнергию от источника и преобразующая ее в механическую, тепловую, химическую, световую энергию, в энергию электростатического и электромагнитного поля (с 9 абз 3)

**36. Электрическая часть производственной установки, получающая электроэнергию от источника и преобразующая ее в другой вид энергии, называется ...**

Электроприёмником (с9 абз 3)

**37. В какие виды энергии электроприёмник может преобразовывать электрическую?**

В механическую, тепловую, химическую, световую энергию, в энергию электростатического и электромагнитного поля (с 9 абз 3)

**38. По какому признаку классифицируют электроприёмники по назначению?**

По виду энергии, в который данный электроприёмник преобразует электрическую энергию (с 9 абз 3)

**39. Какие бывают виды электроприёмников по назначению?**

- электродвигатели приводов машин и механизмов;
- электротермические установки;
- электрохимические установки;
- установки электроосвещения;
- установки электростатического и электромагнитного поля, электрофильтры;

— устройства искровой обработки, устройства контроля и испытания изделий (рентгеновские аппараты, установки ультразвука и т.д.).

(с9 абз 3)

**40. Какими номинальными параметрами характеризуются электроприёмники?**

Напряжением, током, мощностью и другими (с9 абз 4)

**41. Какие параметры электроприёмника называются номинальными?**

Те, которые соответствуют нормальной работе данного электроприёмника (\*)

**42. Как узнать номинальные параметры электроприёмника?**

Найти их в документации этого электроприёмника, либо в маркировке или на шильде на самом устройстве (\*)

**43. Параметры электроприёмника, указанные производителем в документации или на маркировке прибора и соответствующие его нормальной работе называются ...**

Номинальными параметрами (с9 абз 4)

**44. Что называется потребителем электроэнергии?**

Совокупность ЭП установок цеха, предприятия, жилого дома и т.п., присоединенных с помощью электрических сетей к общему

пункту электропитания, называется потребителем электроэнергии. (с 9 абз 5)

**45. Совокупность ЭП установок цеха, предприятия, жилого дома и т.п., присоединенных с помощью электрических сетей к общему пункту электропитания, называется ...**

Потребителем электроэнергии (с9 абз 5)

**46. Параметры каких видов различают при анализе работы сети?**

Параметры элементов сети и параметры её режимов (с9 абз 6)

**47. Что относится к параметрам элементов сети?**

Сопротивления и проводимости, коэффициенты трансформации. (с9 абз 6)

**48. Что относится к параметрам режима сети?**

Значения частоты, токов в ветвях, напряжений в узлах, фазовых углов, полной, активной и реактивной мощностей электропередачи, а также значения, характеризующие несимметрию трехфазной системы напряжений или токов и несинусоидальность изменения напряжений и токов в течение периода основной частоты. (с9 абз 6)

**49. Что понимается под режимом сети?**

Электрическое состояние этой сети (с9 абз 7)

**50. Чем характеризуется нормальный установившийся режим работы сети?**

При работе в нормальном установившемся режиме значения основных параметров (частоты и напряжения) равны номинальным или находятся в пределах допустимых отклонений от них; значения токов не превышают допустимых по условиям нагрева величин. Нагрузки изменяются медленно, что обеспечивает возможность плавного регулирования работы электростанций и сетей и удержание основных параметров в пределах допустимых норм. (с10 абз 1)

**51. Какой характер нагрузки необходим для обеспечения возможности плавного регулирования работы сетей и удержания основных параметров в пределах допустимых норм?**

Нагрузка не превышает допустимого значения и изменяется медленно (с10 абз1)

**52. Как называется режим, для которого характерны номинальные или допустимые основные параметры и медленные изменения нагрузки?**

Нормальный установившийся (с10 абз 1)

**53. К какому режиму работы сети относятся включения и отключения мощных линий или трансформаторов, а также режимы при наличии резкопеременных нагрузок?**

К нормальному неустановившемуся, при этом эти режимы длятся доли секунды и после них наступает нормальный установившийся. (с10 абз 1)

**54. В каких случаях для сети характерен нормальный неустановившийся режим работы?**

При включении и отключении мощных линий или трансформаторов, а также при резкопеременных нагрузках (с10 абз 1)

**55. Что происходит в переходном неустановившемся режиме сети?**

В переходном неустановившемся режиме система переходит из установившегося нормального состояния в другое установившееся состояние, но с резко изменившимися параметрами. (с10 абз 2)

**56. Переход системы из установившегося нормального состояния в другое установившееся состояние, но с резко изменившимися параметрами характеризуется ... режимом**

Переходным неустановившимся (с10 абз 2)

**57. Каким по характеру является переходный неустановившийся режим сети?**

Аварийным (с10 абз 2)

**58. Когда возникает переходный неустановившийся режим сети?**

Этот режим наступает при внезапных изменениях в схеме или при резких изменениях величины вырабатываемой или потребляемой мощности. (с10 абз 2)

**59. Частным случаем какого режима является режим короткого замыкания (КЗ)?**

Переходного неустановившегося режима (с10 абз 2)

**60. Что происходит с параметрами режима системы при аварийном переходном режиме?**

Они могут резко отклоняться от номинальных значений для соответствующих контрольных точек. (с10 абз 2)

**61. Какой режим характеризуется резкими отклонениями параметров режима системы от номинальных для соответствующих контрольных точек?**

Аварийный переходный (с10 абз 2)

**62. Когда наступает послеаварийный установившийся режим?**

После локализации аварии в системе (а10 абз 3)

**63. Чем обычно отличается послеаварийный режим от нормального?**

Отключением одного или нескольких элементов системы (генераторов, трансформаторов, линий). (с10 абз 3)

**64. Что такое дефицит мощности?**

Явление, когда мощность генераторов в оставшейся в работе части системы меньше мощности потребителей (с10 абз 3)

**65. Явление, когда мощность генераторов в оставшейся в работе части системы меньше мощности потребителей, называется ...**

Дефицитом мощности (с10 абз 3)

**66. Из-за чего возникает аварийный дефицит мощности?**

Из-за отключения аварийного участка и/или элементов сети, являющихся источником энергии (с10 абз 3)

**67. Когда исход аварии считается благополучным?**

Если параметры послеаварийного режима во всех контрольных точках системы являются допустимыми относительно нормальных. (с10 абз 3)

**68. Каким считается исход аварии, если параметры послеаварийного режима во всех контрольных точках системы являются допустимыми относительно нормальных?**

Благополучным (с10 абз 3)

**69. Когда исход аварии считается неблагополучным?**

Если параметры послеаварийного режима слишком отклоняются от нормальных и не являются допустимыми (с10 абз 3)

**70. С чего началось широкое применение электроэнергии?**

С электрического освещения (с10 абз 4)

**71. Какой род тока стал применяться раньше в России?**

Постоянный (с11 абз 1)

**72. С именем какого изобретателя связано развитие первых электросетей постоянного тока в разных странах мира?**

Томас Эдисон (с11 абз1)

**73. Кто продвинул использование переменного тока для освещения в России?**

П.Н. Яблочков (с11 абз 2)

**74. Какое постоянное напряжение использовалось в первых осветительных сетях**

110 В (с11 абз 1)

**75. С чем было связано затруднение распространения трёх-фазных систем электропередач?**

С непониманием того, как в трёх проводах одной линии могут действовать три разных тока, и с неизученностью вращающегося магнитного поля (с11 абз 5)

**76. Что явилось исторической предпосылкой к возникновению электроэнергетических систем в разных странах?**

Бурный рост вырабатываемой и передаваемой мощности, а также необходимость параллельной работы многих электростанций и нагрузок, распределённых на большой территории (с12 абз 2)

**77. К чему приводило использование постоянного тока в первых электрических сетях?**

К большим потерям, ограниченности по длине линий и необходимости использовать небольшие локальные электростанции (с13 абз 1)

**78. Почему на первых этапах развития электрификации использовались в основном небольшие локальные электростанции и сети?**

Из-за ограничений, вызванных использованием постоянного тока, а также несовершенством технологий. (с13 абз 1)

**79. Какой характер имела ранняя электрификация России?**

Неплановый и децентрализованный (с13 абз 5)

**80. Что такое ГОЭЛРО?**

План государственной электрификации России (с14 абз 2)

**81. Из каких двух программ состоял план ГОЭЛРО?**

Восстановление и реконструкция существующих электрических станций, и сооружение в течение 10-15 лет 30 новых крупных электростанций общей мощностью 1750 МВт. (с14 абз 3)

**82. Что подразумевал план ГОЭЛРО помимо электрификации?**

Развитие электроёмкой промышленности, сельского хозяйства и быта (с14 абз 4)

**83. Было ли осуществление плана ГОЭЛРО успешным?**

План был выполнен в короткие сроки, а к концу планируемого срока значительно перевыполнен (с14 абз 6)

**84. Какая атомная электростанция стала первой в мире?**

Обнинская АЭС (с15 абз 5)

**85. Когда была введена в эксплуатацию первая в мире атомная электростанция?**

В 1954 году в Обнинске (с15 абз 5)

**86. Что такое электроёмкость ВВП?**

Это показатель, описывающий сколько кВт\*ч электроэнергии затрачивается на производство одной единицы ВВП в долларовом эквиваленте (с16 абз 3)

**87. О чём можно судить по показателю электроёмкости ВВП?**

О том, насколько эффективно используется электроэнергия в различном производстве, а также о техническом состоянии промышленности, организации дела и уровне технологий. (с16 абз 3)

**88. Какое напряжение называется номинальным для электроустановки?**

Такое напряжение, при котором электроустановки работают в нормальном и экономичном режимах. (с16 абз 4)

**89. Напряжение, при котором электроустановки работают в нормальном и экономичном режимах, называется ...**

Номинальным (с16 абз 4)

**90. Должно ли совпадать номинальное напряжение сети с номинальным напряжением ЭП?**

Да (с16 абз 5)

**91. Что происходит в случае несоответствия номинальных напряжений сети и электроприёмника?**

Некорректная работа и/или быстрый выход из строя электроприёмника (\*)

**92. Чем с точки зрения сети являются первичные обмотки трансформаторов?**

Потребителями электроэнергии (с16 абз 5)

**93. Равно ли напряжение генераторов и вторичных обмоток трансформаторов номинальному напряжению ЭП сети?**

Нет, оно должно быть выше на величину потерь напряжения в сети. (с16 абз 5)

**94. Почему напряжение генераторов и вторичных обмоток трансформаторов немного выше номинального напряжения ЭП сети?**

Оно повышено для компенсации потерь напряжения на линиях.  
(с16 абз 5)

**95. Какая обычно разница между номинальным напряжением вторичных обмоток трансформатора и номинальным напряжением сети?**

Около 5-10% (с16 абз 5)

**96. Какое напряжение принимается номинальным для первичных обмоток трансформаторов?**

Номинальное напряжение ЭП (с16 абз 5)

**97. Что называется пропускной способностью ЛЭП?**

Наибольшая мощность, которую можно передавать по ЛЭП с учётом всех ограничивающих факторов. (с17 абз 1)

**98. Какие номинальные напряжения относят к классу низкого напряжения(НН)?**

0.22/0.38/0.66 кВ (с17)

**99. Какие номинальные напряжения относят к классу среднего напряжения (СН)?**

3/6/10/20 кВ (с17)

**100. Какие номинальные напряжения относят к классу высокого напряжения (ВН)?**

35 кВ и выше (с17)

**101. Какое существует наивысшее применимое номинальное напряжения?**

1150 кВ (с17)

**102. Какое номинальное напряжение на зажимах генератора максимальное среди используемых?**

21 кВ при номинальном для сети 20 кВ (с17)

**103. Используются ли генераторы, имеющие номинальное напряжение из диапазона ВН?**

Нет (с17)

**104. Как приблизительно связаны пропускная способность ЛЭП и напряжение?**

Пропускная способность примерно пропорциональна квадрату напряжения (с18 абз 1)

**105. Как приблизительно связаны пропускная способность ЛЭП и длина передачи?**

Пропускная способность примерно обратно пропорциональна длине передачи (с18 абз 1)

**106. Как приблизительно связаны стоимость сооружения ЛЭП и её напряжение?**

Стоимость примерно пропорциональна напряжению (с18 абз 1)

**107. Каким путём обычно повышается пропускная способность ЛЭП?**

За счёт повышения напряжения (с18 абз 1)

**108. Что даёт повышение напряжения на ЛЭП?**

Повышение пропускной способности и возможность увеличения протяжённости (с18 абз 1)

**109. Почему при повышении напряжения на ЛЭП повышается пропускная способность?**

Мощность равна произведению тока на напряжение. Повышая напряжение можно передать такую же мощность, но с меньшим током. Основные потери на линии связаны со значением тока, поэтому при его снижении потери также будут ниже. Снижение тока также позволяет использовать провод меньшего сечения (\*)

**110. Какие в мире существуют два основных напряжения бытовой сети?**

Европейский 220-240В и американский 100-127В (с18 абз 3)

**111. Какие в мире существуют две основных частоты напряжения бытовой сети?**

50 Гц и 60 Гц (с18 абз 3)

**112. Какие преимущества меньшего напряжения с большей частотой по сравнению с другим?**

Оно менее опасно для человека (с18 абз 3)

**113. Какие преимущества большего напряжения с меньшей частотой по сравнению с другим?**

Его проще и дешевле реализовать технически (с18 абз 3)

**114. Где в мире используется напряжение 100-127 В с частотой 60 Гц?**

В США, странах Северной, Центральной и частично Южной Америки, Японии и некоторых других странах. (с18 абз 4)

**115. Какое напряжение применяется в промышленных электроустановках до 1 кВ?**

380/220 В (с18 абз 5)

**116. Как обычно питаются силовые и осветительные ЭП в промышленности?**

От общих трансформаторов, но по отдельным сетям (с18 абз 5)

**117. Когда в промышленности используется напряжение 220/127 В?**

Не реконструируемых или расширяемых предприятиях если на них установлено и продолжает работать много электроустановок для данного напряжения. (с18 абз 5)

**118. Какое напряжение используется для осветительных приборов в помещениях с повышенной опасностью?**

36 В (с19 абз 1)

**119. Какое напряжение используется для осветительных приборов в помещениях с особой опасностью поражения электрическим током?**

Не выше 12 В (с19 абз 1)

**120. В каких случаях может применяться напряжение 660 В?**

В ситуациях, когда нельзя приблизить цеховые трансформаторы к центрам питаемых ими нагрузок и приходится прокладывать длинные линии ниже 1 кВ, либо при очень большой плотности электрических нагрузок. (с19 абз 2)

**121. Какие области применения напряжения 660 В?**

Шахты, карьеры, электроёмкая промышленность. (с19 абз 2)

**122. Какие системы напряжений существуют в Европе?**

Английская и немецкая (с19 абз 3)

**123. Какой ряд напряжений в английской системе напряжений?**

0.4 /11/33/66/132/275 кВ (с19 абз 3)

**124. Какой ряд напряжений в немецкой системе напряжений?**

0.4/10/35/110/220 кВ (с19 абз 3)

**125. В чём экономическая специфика развития сетей среднего напряжения?**

Экономически предпочтительней создание новых питающих сетей чем повышение напряжения имеющихся (с19 абз 4)

**126. Почему в городе предпочтительней создание новых линий чем повышение напряжения существующих?**

Оборудование более высокого напряжения значительно дороже, а также при модернизации могут возникнуть сложности, вызванные работой с несколькими напряжениями одновременно. (с19 абз 4)

**127. Какое напряжение обычно используется для внутризаводских распределительных сетей в России?**

10 кВ (с21 абз 2)

**128. Какие способы питания электродвигателей 6 кВ средней мощности существуют при основной сети 10 кВ?**

- Питания от расщеплённой вторичной обмотки
- От отдельных промежуточных подстанций

- По схеме трансформатор – двигатель (с21 абз 2)

**129. В чём заключается схема питания электродвигателя от расщеплённой вторичной обмотки?**

Вторичная обмотка основного трансформатора расщепляется на две, имеющие на выводах соответственно 6 и 10 кВ (с21 абз 2)

**130. Когда может использоваться схема питания электродвигателя от расщеплённой вторичной обмотки?**

Если суммарная нагрузка на напряжение 6 кВ приближается к половине мощности трансформатора (с21 абз 2)

**131. В чём заключается схема питания электродвигателя от промежуточных подстанций?**

Группы электродвигателей на 6 кВ питаются от промежуточных подстанций 10/6 кВ между ними и главными подстанциями (с21 абз 2)

**132. Когда может использоваться схема питания электродвигателя от промежуточных подстанций?**

Когда суммарная мощность двигателей 6 кВ значительна, но недостаточна для рациональной загрузки ветви 6 кВ расщепленной обмотки трансформатора и в то же время число электродвигателей велико, а их единичные мощности относительно небольшие (с21 абз 2)

**133. В чём заключается схема питания электродвигателя по схеме блока трансформатор – двигатель?**

Одиночные электродвигатели или их небольшие группы питаются от отдельных трансформаторов (с21 абз 2)

**134. Когда может использоваться схема питания электродвигателя по схеме блока трансформатор – двигатель?**

Если число двигателей 6 кВ невелико, мощности их значительны и они расположены обособленно друг от друга (с21 абз 2)

**135. Когда для промышленных распределительных сетей целесообразно использовать напряжение 6 кВ?**

- при напряжении генераторов собственной теплоэлектростанции (ТЭЦ), равном 6 кВ, особенно в тех случаях, когда от последней питается значительная часть предприятия;
- при преобладании ЭП на напряжение 6 кВ (в частности, электродвигателей);
- при поставке электродвигателей на напряжение 6 кВ комплектно с производственным оборудованием.

(с21 абз 3)

**136. Используется ли сейчас напряжение 3 кВ в промышленных сетях?**

Нет (с21 абз 4)

**137. Что делается с сетями 3 кВ при реконструкции старых предприятий?**

Их переводят на напряжение 10 или 6 кВ (с21 абз 5)

**138. Какие преимущества есть у напряжения 20 кВ по сравнению с 10 и 35 кВ?**

Его легче применить во внутрицеховых сетях, чем напряжение 35 кВ, для этого потребуются более легкие и дешевые аппараты и кабели, чем при 35 кВ. При напряжении 20 кВ сокращаются годовые расходы по сравнению с напряжением 6 и 10 кВ за счет снижения потерь электроэнергии в сетях, трансформаторах и другом электрооборудовании; уменьшаются токи КЗ в сетях, несколько облегчается питание отдельных удаленных потребителей как самого предприятия, так и ближайшего района. (с22 абз 1)

**139. Какие недостатки есть у напряжения 20 кВ по сравнению с 10 и 35 кВ?**

Напряжение 20 кВ не находит применения на промышленных предприятиях, так как оно является недостаточным для современных крупных предприятий в качестве единого напряжения и на первых ступенях электроснабжения приходится применять более высокие напряжения. Кроме того, на предприятиях, имеющих собственные ТЭЦ, затрудняются и удорожаются связи с сетями 20 кВ, так как на это напряжение изготавливаются только очень мощные генераторы, поэтому для осуществления связей пришлось бы прибегать к промежуточным трансформациям. (с22 абз 1)

**140. Какие напряжения в городских сетях СН России распространены больше всего?**

6 и 10 кВ (с22 абз 2)

**141. За счёт чего получило распространение напряжение 6 кВ в городских сетях?**

Это напряжение использовалось в системах электроснабжения промышленных предприятий, от подстанций которых, как правило, питались потребители городской сети. (с22 абз 3)

**142. Что говорится в ПУЭ касемо использования напряжений 6 и 10 кВ?**

В конце 1950-х гг. в Правила устройства электроустановок (ПУЭ) был внесен пункт о необходимости исполнения сетей СН на номинальном напряжении 10 кВ и сокращении зоны действия сетей напряжением 6 кВ. Указанное требование было повторено во всех последующих нормативных документах. (с22 абз 4)

**143. К чему приводит рост числа потребителей электроэнергии в городе?**

К необходимости строить дополнительные подстанции, для которых не всегда есть место (с23 абз 3)

**144. Что можно сделать для удовлетворения растущего числа потребителей в плотной городской застройке?**

Повышение напряжения сети для разгрузки линий и снижения числа подстанций (с23 абз 3)

**145. Какие преимущества перевода сетей СН с 10 на 20 кВ?**

Перевод электрических сетей СН с 10 на 20 кВ позволит перейти на более высокий уровень электроснабжения городских потребителей, увеличить пропускную способность распределительных сетей

как минимум в 2—2,5 раза в пределах той же площади территории, сократить число трансформаторных подстанций (ТП). (с23 абз 4)

**146. Почему перевод электрических сетей СН с 10 на 20 кВ должен быть выборочным?**

Основной причиной является наличие на ближайших электроподстанциях оборудования и сетей напряжением 10 кВ. Кроме того, реализация мероприятий по переводу на 20 кВ конкретных электроустановок предприятий городского хозяйства потребует выполнения работ по реконструкции на связанных с ними энергообъектах, что значительно увеличит объемы производимых работ. (с23 абз 5)

**147. В каких случаях целесообразно применения в питающих и распределительных городских сетях напряжения 20 кВ?**

В районах новой застройки при высокой плотности потребления (с23 абз 7)

**148. Какая группа потребителей электроэнергии имеет наибольшую долю потребления?**

Промышленные предприятия (с24 абз 4)

**149. Какие выделяют основные группы потребителей электроэнергии?**

Промышленность, население, Ж/Д транспорт, сельскохозяйственные производства, городской транспорт, прочее (с24)

**150. Какие промышленные отрасли являются самыми электроёмкими?**

Продукция чёрной и цветной металлургии, химической и нефтехимической промышленности (с25 абз 3)

**151. Какие предприятия сферы услуг являются самыми влиятельными энергопотребителями?**

Крупные гостиничные комплексы, торговые центры, банки, спортивные центры (с27 абз 1)

## **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.