

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Заболотный, Глеб Иванович  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 19.08.2024 11:57:38  
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. Заболотный

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.1.01.08 «Электроэнергетические системы и сети»**

<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>	2023
<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>	324 / 9
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет, 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 .....	6
4.1 Содержание лекционных занятий .....	6
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	7
4.3 Содержание практических занятий .....	7
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	11
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) .....	12
9. Методические материалы .....	13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	15

## 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-1.4 Участвует в разработке частей документации для отдельных разделов проекта систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	Владеть навыками проектирования и выбора электрооборудования, работы с нормативными и справочными документами по статическому анализу в эксплуатации и проектировании электрических сетей и систем электроснабжения; организации разработки и согласования технических условий, технических заданий в части проектирования и реконструкции оборудования подстанций
			Знать классификацию ЭЭС, организацию проектирования, эксплуатации и обеспечения технически и экономически обоснованной надежности энергоснабжения; принципы обеспечения высокой степени надежности электрооборудования и электроснабжения потребителей
			Уметь производить выбор электрических аппаратов, машин, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, установок электроосвещения

## 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	Основы эксплуатации электрооборудования электроэнергетических систем; Электроснабжение	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	6 семестр часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме	8 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	20	8	8	4
Лекции	8	4	4	0
Практические занятия	8	4	4	0
Лабораторные работы	4	0	0	4
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	578	268	120	190
подготовка к зачету	43	18	10	15
подготовка к лабораторным работам	82	22	20	40
подготовка к практическим занятиям	112	75	20	17
подготовка к экзамену	149	69	20	60
составление конспектов	192	84	50	58
<b>Контроль</b>	11	2	0	9
<b>Итого: час</b>	324	144	72	108
<b>Итого: з.е.</b>	9	4	2	3

### 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	Современные представления об электроэнергетических системах и сетях. Режимы электроэнергетических систем. Воздушные и кабельные линии электропередачи.	2	2	2	82	88
2	Качество электроэнергии и регулирование напряжения. Потери электрической мощности, энергии и мероприятия по их снижению.	2	2	2	68	74
7	Проектирование главной электрической схемы	2	0	2	79	83
8	Схема электрических соединений. Проектирование распределительного устройства	2	0	2	60	64
9	Качество электроэнергии и регулирование напряжения. Потери электрической мощности, энергии и мероприятия по их снижению.	2	0	2	44	48
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	11
	<b>Итого</b>	10	4	10	333	368

### 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	Современные представления об электроэнергетических системах и сетях. Режимы электроэнергетических систем. Воздушные и кабельные линии электропередачи.	Тема 1.1. Вступительная лекция.	Современные представления об электроэнергетических системах и сетях. Назначение. Основные определения и классификация электрических сетей и систем.	2
2	Качество электроэнергии и регулирование напряжения. Потери электрической мощности, энергии и мероприятия по их снижению.	Тема 1.3. Расчеты режимов электрических сетей.	Классификация режимов электрических сетей и условия их работы. Научное обоснование и реализация расчетных схем замещения электрических сетей и их элементов. Уравнения установившегося режима однопроводных и многопроводных линий электропередачи в гиперболической форме и на основе модели в виде четырехполюсника.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>7 семестр</b>				

7	Проектирование главной электрической схемы	Проектирование главной электрической схемы.	Порядок выбора. Выбор схемы присоединения электростанции к системе. Выбор генераторов. Проектирование структурной схемы электрической станции. Выбор высоковольтных выключателей. Выбор разъединителей. Выбор измерительных трансформаторов тока. Выбор измерительных трансформаторов напряжения.	2
8	Схема электрических соединений. Проектирование распределительного устройства	Схемы электрических соединений на повышенных напряжениях.	Схема с одной рабочей и обходной системами шин. Схема с двумя рабочими и обходной системами шин. Схемы систем шин с генераторным напряжением. Схема с двумя системами шин и четырьмя выключателями на три цепи. Схема с двумя выключателями на цепь.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>8</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>6 семестр</b>				
1	Современные представления об электроэнергетических системах и сетях. Режимы электроэнергетических систем. Воздушные и кабельные линии электропередачи.	Лабораторная работа №1. Создание схемы электрической сети в программном комплексе RastrWin.	Возможности ПК RastrWin, структура программы, последовательность ввода исходных данных, цель контроля исходной информации.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>2</b>
<b>Итого:</b>				<b>2</b>

#### 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	Качество электроэнергии и регулирование напряжения. Потери электрической мощности, энергии и мероприятия по их снижению.	Тема 2.1. Расчет падения, потери напряжения и потерь электроэнергии.	Определение потерь напряжения в трансформаторе.	2

2	Качество электроэнергии и регулирование напряжения. Потери электрической мощности, энергии и мероприятия по их снижению.	Тема 2.1. Расчет падения, потери напряжения и потерь электроэнергии.	Расчет падения и потери напряжения линии по данным начала.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>7 семестр</b>				
7	Проектирование главной электрической схемы	Разработка принципиальной схемы электрических соединений.	Разработка принципиальной схемы электрических соединений. Разработка и выполнение чертежа главной схемы электрических соединений подстанции.	2
8	Схема электрических соединений. Проектирование распределительного устройства	Схемы электрических соединений на повышенных напряжениях.	Схема генератор-трансформатор-линия с уравнильно-обходным многоугольником.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>8</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>			
Качество электроэнергии и регулирование напряжения. Потери электрической мощности, энергии и мероприятия по их снижению.	Подготовка к практическим занятиям	Расчет падения, потери напряжения и потерь электроэнергии. Построение эпюры отклонений на-пряжений. Определение потерь напряжения в воздушной линии	56
Качество электроэнергии и регулирование напряжения. Потери электрической мощности, энергии и мероприятия по их снижению.	Самостоятельное изучение теоретического материала по теме	Качество электроэнергии, регулирование напряжения и его связь с условиями работы и режимами электрических сетей. Задачи, методы и устройства регулирования напряжения. Принцип встречного регулирования напряжения. Потери электрической мощности и энергии и мероприятия по их снижению. Методы и мероприятия по уменьшению потерь электроэнергии в питающих и распределительных электрических сетях и в системах электроснабжения	42
Качество электроэнергии и регулирование напряжения. Потери электрической мощности, энергии и мероприятия по их снижению.	Подготовка к экзамену	Материал всех разделов	25



Проектирование главной электрической схемы	Составление конспектов	иды конструкции существующих и инновационных ЛЭП. Воздушные и кабельные ЛЭП. Конструктивное исполнение. Расчеты режимов электрических сетей. Расчет режима линии электропередачи с равномерно распределенной нагрузкой. Расчет режима сети с разными номинальными напряжениями. Расчеты режимов электрических сетей. Существующие и инновационные виды и конструкции трансформаторов. Анализ работы трансформаторов с учетом их конструктивного исполнения и их режимов. Расчеты режимов электрических сетей. Расчет режима простых замкнутых электрических сетей. Линия с двухсторонним питанием, кольцевая схема. Принцип расщепления сети и решение с его помощью некорректных задач при ограниченной информации о параметрах электрической сети. Методы эквивалентных преобразований схем, контурных, узловых уравнений и их частные случаи.	4
<b>Итого за семестр:</b>			<b>127</b>
<b>7 семестр</b>			
Проектирование главной электрической схемы	Составление конспектов	Материал всех разделов	20
Проектирование главной электрической схемы	Подготовка к лабораторным работам	Материал всех разделов	40
<b>Итого за семестр:</b>			<b>60</b>
<b>8 семестр</b>			
Проектирование главной электрической схемы	Подготовка к экзамену	Качество электроэнергии, регулирование напряжения и его связь с условиями работы и режимами электрических сетей. Задачи, методы и устройства регулирования напряжения. Принцип встречного регулирования напряжения. Потери электрической мощности и энергии и мероприятия по их снижению. Методы и мероприятия по уменьшению потерь электроэнергии в питающих и распределительных электрических сетях и в системах электроснабжения	15
Схема электрических соединений. Проектирование распределительного устройства	Подготовка к зачету	Создание схемы электрической сети в программном комплексе RastrWin. Возможности ПК RastrWin, структура программы, последовательность ввода исходных данных, цель контроля исходной информации.	15

Схема электрических соединений.Проектирование распределительного устройства	Подготовка к экзамену	Составление и чтение схем с одной рабочей и обходной системами шин. Схема с двумя рабочими и обходной системами шин с генераторным напряжением.	45
<b>Итого за семестр:</b>			<b>75</b>
<b>Итого:</b>			<b>262</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	Электрические системы и сети; Новосибирский государственный технический университет, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91589">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91589</a>	Электронный ресурс
2	Электрические системы и сети; Новосибирский государственный технический университет, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91589">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91589</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Гольдштейн, В.Г. Тесты для рубежного и итогового контроля знаний по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети» для бакалавров электроэнергетических профилей : практикум / В. Г. Гольдштейн, Л. М. Инаходова; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизированные электроэнергетические системы.- Самара, 2014.- 79 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1019">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1019</a>	Электронный ресурс
4	Гольдштейн, В.Г. Тесты для рубежного и итогового контроля знаний по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети» для бакалавров электроэнергетических профилей : практикум / В. Г. Гольдштейн, Л. М. Инаходова; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизированные электроэнергетические системы.- Самара, 2014.- 79 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1019">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1019</a>	Электронный ресурс
5	Гольдштейн, В.Г. Электротехнические комплексы и системы электроснабжения(в примерах и задачах) : учеб.пособие / В. Г. Гольдштейн, Л. М. Инаходова, М. А. Кулага; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизированные электроэнергетические системы и сети.- Самара, 2014.- 124 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1457">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1457</a>	Электронный ресурс
6	Гольдштейн, В.Г. Электротехнические комплексы и системы электроснабжения(в примерах и задачах) : учеб.пособие / В. Г. Гольдштейн, Л. М. Инаходова, М. А. Кулага; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизированные электроэнергетические системы и сети.- Самара, 2014.- 124 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1457">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1457</a>	Электронный ресурс
7	Электроэнергетические системы и сети : автоматизир.тесты / Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизированные электроэнергетические системы; сост. В. Г. Гольдштейн, сост., ред. Л. М. Инаходова.- Самара, 2009.- 76 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 181">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 181</a>	Электронный ресурс

8	Электроэнергетические системы и сети : автоматизир.тесты / Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизированные электроэнергетические системы; сост. В. Г. Гольдштейн, сост., ред. Л. М. Инаходова.- Самара, 2009.- 76 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 181">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 181</a>	Электронный ресурс
9	Электроэнергетические системы и сети; Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83238">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83238</a>	Электронный ресурс
10	Электроэнергетические системы и сети; Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83238">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83238</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 ин-формационной образовательной среды университета.

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Производитель</b>	<b>Способ распространения</b>
1	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	ПК RastrWin	АО «НТЦ ЕЭС» (Отечественный)	Лицензионное
4	Adobe Reader	Adobe Systems (Отечественный)	Свободно распространяемое
5	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	АО «Лаборатория Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
6	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
7	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
8	ПК RastrWin	АО «НТЦ ЕЭС» (Отечественный)	Лицензионное
9	Adobe Reader	Adobe Systems (Отечественный)	Свободно распространяемое
10	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	АО «Лаборатория Касперского» (Отечественный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	КонсультантПлюс (правовые документы)		Российские базы данных ограниченного доступа
2	Новости энергетики, атомной и ядерной промышленности	<a href="http://www.minatom.ru/news/prom">http://www.minatom.ru/news/prom</a>	Ресурсы открытого доступа
3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	<a href="http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe">http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
4	ВИНИТИ – Всероссийский Институт научной и технической информации		Российские базы данных ограниченного доступа
5	Министерство Энергетики РФ	<a href="http://www.minenergo.gov.ru/">http://www.minenergo.gov.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
6	Электронная библиотека изданий СамГТУ	<a href="http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe">http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
7	КонсультантПлюс (правовые документы)		Российские базы данных ограниченного доступа
8	ВИНИТИ – Всероссийский Институт научной и технической информации		Российские базы данных ограниченного доступа
9	Министерство Энергетики РФ	<a href="http://www.minenergo.gov.ru/">http://www.minenergo.gov.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
10	Новости энергетики, атомной и ядерной промышленности	<a href="http://www.minatom.ru/news/prom">http://www.minatom.ru/news/prom</a>	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации) ауд. 401.

### **Практические занятия**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### **Лабораторные занятия**

Аудитории для лабораторных занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стенды для лабораторных работ)

### **Самостоятельная работа**

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

- читальный зал НТБ СамГТУ ;
- компьютерные классы (ауд. 404, 401, 411).

## **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.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.1.01.08 «Электроэнергетические системы и  
сети»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.В.1.01.08 «Электроэнергетические системы и сети»**

<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>	2023
<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>	324 / 9
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет, 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-1.4 Участвует в разработке частей документации для отдельных разделов проекта систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	Владеть навыками проектирования и выбора электрооборудования, работы с нормативными и справочными документами по статическому анализу в эксплуатации и проектировании электрических сетей и систем электроснабжения; организации разработки и согласования технических условий, технических заданий в части проектирования и реконструкции оборудования подстанций
			Знать классификацию ЭЭС, организацию проектирования, эксплуатации и обеспечения технически и экономически обоснованной надежности энергоснабжения; принципы обеспечения высокой степени надежности электрооборудования и электроснабжения потребителей
			Уметь производить выбор электрических аппаратов, машин, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, установок электроосвещения

**Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения**

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Современные представления об электроэнергетических системах и сетях. Режимы электроэнергетических систем. Воздушные и кабельные линии электропередачи.				

ПК-1.4 Участвует в разработке частей документации для отдельных разделов проекта систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	<b>Владеть</b> навыками проектирования и выбора электрооборудования, работы с нормативными и справочными документами по статическому анализу в эксплуатации и проектировании электрических сетей и систем электроснабжения; организации разработки и согласования технических условий, технических заданий в части проектирования и реконструкции оборудования подстанций	Отчет по практическим занятиям	Нет	Да
	<b>Знать</b> классификацию ЭЭС, организацию проектирования, эксплуатации и обеспечения технически и экономически обоснованной надежности энергоснабжения; принципы обеспечения высокой степени надежности электрооборудования и электроснабжения потребителей	Билеты	Нет	Да
	<b>Уметь</b> производить выбор электрических аппаратов, машин, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, установок электроосвещения	Отчет по ЛР	Нет	Да

**Качество электроэнергии и регулирование напряжения. Потери электрической мощности, энергии и мероприятия по их снижению.**

ПК-1.4 Участвует в разработке частей документации для отдельных разделов проекта систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	<b>Знать</b> классификацию ЭЭС, организацию проектирования, эксплуатации и обеспечения технически и экономически обоснованной надежности энергоснабжения; принципы обеспечения высокой степени надежности электрооборудования и электроснабжения потребителей			
	<b>Уметь</b> производить выбор электрических аппаратов, машин, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, установок электроосвещения			
	<b>Владеть</b> навыками проектирования и выбора электрооборудования, работы с нормативными и справочными документами по статическому анализу в эксплуатации и проектировании электрических сетей и систем электроснабжения; организации разработки и согласования технических условий, технических заданий в части проектирования и реконструкции оборудования подстанций			

**Проектирование главной электрической схемы**

ПК-1.4 Участвует в разработке частей документации для отдельных разделов проекта систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	<b>Владеть</b> навыками проектирования и выбора электрооборудования, работы с нормативными и справочными документами по статическому анализу в эксплуатации и проектировании электрических сетей и систем электроснабжения; организации разработки и согласования технических условий, технических заданий в части проектирования и реконструкции оборудования подстанций			
	<b>Уметь</b> производить выбор электрических аппаратов, машин, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, установок электроосвещения			

	<b>Знать</b> классификацию ЭЭС, организацию проектирования, эксплуатации и обеспечения технически и экономически обоснованной надежности энергоснабжения; принципы обеспечения высокой степени надежности электрооборудования и электроснабжения потребителей			
<b>Схема электрических соединений.Проектирование распределительного устройства</b>				
ПК-1.4 Участвует в разработке частей документации для отдельных разделов проекта систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	<b>Владеть</b> навыками проектирования и выбора электрооборудования, работы с нормативными и справочными документами по статическому анализу в эксплуатации и проектировании электрических сетей и систем электроснабжения; организации разработки и согласования технических условий, технических заданий в части проектирования и реконструкции оборудования подстанций			
	<b>Уметь</b> производить выбор электрических аппаратов, машин, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, установок электроосвещения			
	<b>Знать</b> классификацию ЭЭС, организацию проектирования, эксплуатации и обеспечения технически и экономически обоснованной надежности энергоснабжения; принципы обеспечения высокой степени надежности электрооборудования и электроснабжения потребителей			

*Тест к зачету по компетенции «Электроэнергетические системы и сети»*

*Выберите один правильный вариант ответа*

**1. Объединение электрических станций, электрических сетей и электрических нагрузок – это...**

- +Электроэнергетическая система
- Линия электропередач
- Принципиальная электрическая схема
- Энергетическая установка

**2. Каких электростанций больше в Российской энергосистеме?**

- Атомных
- Солнечных
- +Тепловых
- Геотермальных

**3. ЛЭП с каким классом напряжения являются системообразующими?**

- +Свыше 220 кВ
- 10 кВ
- 0,38 кВ
- 35 кВ

**4. Сколько ОЭС существует в России?**

- +7
- 3
- 15
- 143

**5. Какие преимущества объединенной энергосистемы?**

- Повышение надежности работы
- Использование несовмещенных максимумов нагрузки энергосистем (из-за различия часовых поясов)
- Уменьшение резервов мощности
- +Все перечисленные

**6. Режим работы, который описывают переход ЭЭС от одного состояния к другому, называется:**

- +Переходным
- Установившимся
- Аварийным
- Нормальным

**7. Техническое устройство, предназначенное для передачи электроэнергии от электрических станций к потребителям и**

**распределения энергии между потребителями, – это:**

Электрические станции

+Электрические сети

Нагрузка

Трансформаторный

пункт

**8. Из каких элементов состоят электрические сети?**

Линий электропередач

Трансформаторов

Устройств, обеспечивающих защиту и регулирование режимов

+Из всех перечисленных

**9.Для передачи электрической энергии в больших количествах и на большие расстояния предназначены:**

+ЛЭП высокого

напряжения ЛЭП

низкого напряжения

ЛЭП постоянного тока

Эффективность передачи электроэнергии на большие расстояния не зависит от уровня напряжения

**10.ЛЭП низкого напряжения предназначены для:**

Передачи электрической энергии в больших количествах

+Распределения электрической энергии между

потребителями Передачи электрической энергии на

большие расстояния Связи между объединенными

энергосистемами

**11.Чем распределительные пункты отличаются от подстанций?**

+Распределительные пункты не имеют силовых трансформаторов

Подстанции не имеют силовых трансформаторов

Распределительные пункты распределяют электроэнергию между

потребителями, а подстанции нет

Ничем не отличаются

**12. Электроснабжение, при котором в случае аварийных повреждений элементов электрической сети питание восстанавливается в течение времени, необходимого для производства ручных переключений без выполнения ремонта поврежденного элемента, считается: Бесперебойным**

+Надежным

Ремонтопригодность

Безотказность

**13. Каким считают электроснабжение, если при аварийных повреждениях питание электроприемника не нарушается или имеет место перерыв в подаче электроэнергии на время работы автоматических устройств (1...3 с)?**

+Бесперебойным  
Надежным  
Ремонтопригодно  
сть  
Безотказность

**14. Согласно ПУЭ электроприемники какой категории надежности должны иметь бесперебойное электроснабжение?**

+Первой  
Второй  
Третье  
Все перечисленные

**15. Согласно ПУЭ электроприемники какой категории надежности должны иметь надежное электроснабжение?**

Первой  
+Второй  
Третьей  
Все перечисленные

**16. Согласно ПУЭ электроприемники какой категории надежности допускают перерыв в электроснабжении на время, необходимое для ремонта или замены поврежденного элемента сети, но не более суток?**

Первой  
Второй  
+Третьей  
Все перечисленные

**17. Отклонение частоты от номинального значения, отклонение напряжения от номинального значения, коэффициенты несимметрии и несинусоидальности трехфазной системы напряжений – это показатели:**

Надежности электроснабжения  
+Качества электроэнергии  
Безопасности энергосистемы  
Экономичности  
электроустановки

**18. Номинальным напряжением генератора по условию компенсации потерь напряжения в сети принимается:**

+На 5 % выше номинального напряжения  
сети На 5 % ниже номинального  
напряжения сети На 15 % выше  
номинального напряжения сети Равное  
напряжению сети

**19. К какому из перечисленных интервалов относятся сети низкого напряжения?**

3 ... 35 кВ  
+До 1000 В  
Свыше 1000 кВ  
110 ... 220 кВ

**20. Для дальнего транспорта электрической энергии и связи электрических сетей с разными номинальными частотами или с разными подходами к регулированию при одной номинальной частоте применяют:**

ЛЭП переменного тока  
+ЛЭП постоянного тока  
Телеграфные линии  
Все перечисленные

## Вопросы к экзамену по дисциплине

### «Электроэнергетические системы и сети»:

1. Общие сведения об электроэнергетических системах.
2. Классификация электрических сетей.
3. Стандартный ряд номинальных напряжений и наибольшие рабочие значения напряжений.
4. Преимущества объединённых энергосистем.
5. Линии электропередачи переменного и постоянного тока.
6. Понижающие и преобразовательные подстанции. Характеристика оборудования подстанций.
7. Системообразующие сети, пример.
8. Питающие сети, пример.
9. Распределительные сети, пример.
10. Типы, конфигураций электрических сетей.
11. Способы присоединения подстанций к электрической сети.
12. Схемы электрических соединений подстанций.
13. Конструктивные элементы ВЛЭП и их назначение.
14. Транспозиция проводов, и с какой целью она применяется.
15. Высота опоры, длина пролёта, стрела провеса. Ориентировочные значения длин пролётов ВЛЭП разных классов номинальных напряжений.
16. Провода и их характеристика, конструктивное исполнение.
17. Марки грозозащитных тросов и области их применения.
18. Виды и типы опор. Их назначение и конструктивное исполнение.
19. Унификация конструкций металлических и железобетонных опор. Шифры опор.
20. Расположение проводов на опоре.
21. Классификация линейных изоляторов, их конструктивное исполнение. Количество изоляторов в гирляндах на ВЛЭП различных номинальных напряжений.
22. Виды линейной арматуры, её назначение.
23. Классификация кабелей.
24. Кабели напряжением до 1 кВ.



25. Кабели напряжением 3 –10 кВ. 26.Кабели напряжением 20, 35 кВ.
- 27.Маслонаполненные кабели низкого давления.
- 28.Маслонаполненные кабели высокого давления.
- 29.Газоизолированные линии и газонаполненные кабели.
- 30.Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена.
31. Принцип формирования марок кабелей. Примеры маркировки кабелей.
32. Кабельная арматура, её назначение.
- 33.Прокладка кабелей.
34. Схемы замещения ЛЭП и их параметры.
- 35.Каталожные данные трансформаторов, основные понятия и определения.
- 36.Схема соединения обмоток автотрансформатора. Типовая и номинальная мощности автотрансформаторов.
- 37.Схема замещения двухобмоточного трансформатора и её параметры. 38.Схема замещения трансформатора с расщепленной обмоткой и её параметры. 39.Схема замещения трёхобмоточного трансформатора, её параметры.
40. Схема замещения автотрансформатора, её параметры.
41. Определение потерь мощности в двухобмоточном трансформаторе.
- 42.Определение потерь мощности в трёхобмоточном трансформаторе и автотрансформаторе.
- 43.Приведенная и расчётная нагрузка узла. 44.Падение и потеря напряжения.
45. Расчёт режима линий при заданном токе нагрузки по данным «конца».
46. Расчёт режима линий при заданном токе нагрузки по данным «начала».
47. Построение векторных диаграмм токов и напряжений при расчёте режима линии.
- 48.Расчёт режимов разомкнутых сетей по данным «конца».
- 49.Расчёт режимов разомкнутых сетей по данным «начала».
50. Построение векторных диаграмм токов и напряжений при расчёте режимов разомкнутых сетей.
51. Определение потоков мощности на головных участках в простых замкнутых сетях и в сетях с двухсторонним питанием.
52. Расчёт кольцевых сетей.
53. Расчет простой замкнутой сети с двумя точками

- потокораздела 54.Расчёт режимов сетей с двухсторонним питанием.
55. Определение напряжения на стороне низшего напряжения подстанции с двухобмоточными трансформаторами.
56. Определение напряжения на сторонах среднего и низшего напряжений подстанции с трёхобмоточными трансформаторами и автотрансформаторами. 57.Расчёт сетей с различными номинальными напряжениями.
58. Регулирование напряжения в электрической сети.
59. Выбор ответвлений РПН в двухобмоточных трансформаторах 60.Выбор ответвлений РПН в трёхобмоточных трансформаторах 61.Выбор ответвлений РПН в автотрансформаторах.
62. Линейные регуляторы и область их применения. Выбор ответвлений линейных регуляторов.
63. Расчет режимов линий электропередачи и электрических сетей в послеаварийных режимах.
64. Особенности расчёта режимов в однородных электрических сетях. 65.Определение наибольшей потери напряжения.
- 66.Особенности расчёта режима сетей с равномерно распределённой нагрузкой.
- 67.Электрические нагрузки узлов электрических сетей.
68. Статические и динамические характеристики разных видов нагрузок, понятия и физическая сущность.
69. Обобщённые статические нагрузки по напряжению и частоте комплексной нагрузки.
70. Задание нагрузки при расчётах режимов.
71. Представление генераторов при расчётах установившихся режимов.
72. Баланс активной мощности в энергосистеме и его связь с частотой.
- 73.Регулирование частоты вращения турбины
74. Регулирование частоты в электроэнергетической системе.
75. Баланс реактивной мощности в энергосистеме и его связь с напряжением.