

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-13.03.02.01\_2020\_111527  
Актуализировано: 25.03.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Электроэнергетические системы и сети**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.02
	шифр
	Электроэнергетика и электротехника
	наименование
Направленность (профиль)	3-13.03.02.01
	шифр
	Электрические станции
	наименование
Формы обучения	Заочная, Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электроэнергетических систем (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электрических станций (ОРУ)
	наименование

Киров, 2020 г.

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Глазырин Михаил Александрович

---

ФИО

Вильнер Александр Викторович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Получение знаний и формирование умений и навыков в области основ функционирования электроэнергетических систем, технико-экономического проектирования электрических сетей, расчетов, анализа и регулирования установившихся режимов электроэнергетических систем.
Задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомить с устройством электроэнергетических систем и физической сущностью явлений, сопровождающих процессы производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии.</li> <li>2. Научить моделировать, рассчитывать, анализировать и оценивать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей.</li> <li>3. Научить способам повышения экономичности работы электроэнергетических систем и сетей и управления их режимами.</li> <li>4. Ознакомить с принципами и методами технико-экономического проектирования электрических сетей, научить использовать эти методы.</li> </ol>

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ПК-1

Способен применять знания принципов и технологий электроэнергетической и электротехнической отраслей, связанных с особенностью проблем, объектов и видов профессиональной деятельности на предприятиях и в организациях		
Знает	Умеет	Владеет
<p>основные принципы построения схем электрических сетей, способы подключения и типовые схемы распределительных устройств подстанций;</p> <p>основные технико-экономические показатели электрических сетей и критерии сравнительной технико-экономической эффективности; методы выбора основных характеристик и параметров линий электропередачи, трансформаторов, компенсирующих устройств</p>	<p>выбирать схемы распределительных устройств подстанций, номинальное напряжение и сечение проводников линий электропередачи, тип и мощность трансформаторов и компенсирующих устройств; выбирать средства регулирования напряжения; рассчитывать основные технико-экономические показатели электрических сетей</p>	<p>навыками технико-экономического проектирования электрических сетей заданной конфигурации</p>

#### Компетенция ПК-2

Способен планировать и проводить необходимые исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрооборудования, объектов и
---

систем электроэнергетики и электротехники, интерпретировать данные и делать выводы		
Знает	Умеет	Владеет
<p>назначение, структуру и особенности функционирования электроэнергетических систем; характеристики и схемы замещения элементов электроэнергетических систем для расчета установившихся режимов; методы расчета потерь электроэнергии и установившихся режимов электроэнергетических систем; принципы, методы и средства регулирования напряжения и частоты в электроэнергетических системах</p>	<p>составлять и рассчитывать параметры схем замещения электроэнергетических систем; рассчитывать параметры установившихся режимов работы электроэнергетических систем; рассчитывать потери электроэнергии; рассчитывать требуемые параметры средств регулирования напряжения</p>	<p>навыками анализа и оценки установившихся режимов работы электроэнергетических систем</p>

## Структура дисциплины Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основы функционирования электроэнергетических систем. Характеристика и схемы замещения элементов электроэнергетических систем	ПК-2
2	Расчеты установившихся режимов электроэнергетических систем	ПК-2
3	Расчеты потерь электрической энергии в электрических сетях	ПК-2
4	Проектирование систем передачи и распределения электрической энергии	ПК-1
5	Регулирование установившихся режимов электроэнергетических систем	ПК-2
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-2

### Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	5 семестр (Очная форма обучения) 6 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	5 семестр (Очная форма обучения) 6 семестр (Заочная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	5	216	6	147.5	112	48	48	16	68.5	5		5
Заочная форма обучения	3	5, 6	216	6	45	42	16	14	12	171	6		6

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Основы функционирования электроэнергетических систем. Характеристика и схемы замещения элементов электроэнергетических систем»</b>		<b>30.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Основные понятия, термины и определения. Структура, характеристика и особенности функционирования электроэнергетических систем.	2.00
Л1.2	Характеристика и схемы замещения линий электропередачи.	2.00
Л1.3	Характеристика и схемы замещения трансформаторов.	2.00
Л1.4	Характеристика и моделирование электрических нагрузок и источников электрической энергии.	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Выдача индивидуального задания на курсовое проектирование.	2.00
П1.2	Расчеты параметров схем замещения линий электропередачи.	2.00
П1.3	Расчеты параметров схем замещения двухобмоточных трансформаторов.	1.00
П1.4	Расчеты параметров схем замещения трехобмоточных трансформаторов и автотрансформаторов.	1.00
П1.5	Составление и расчет параметров схемы замещения электрической сети произвольной конфигурации.	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Самостоятельная работа.	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа.	6.00
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К1.1	Составление и расчет параметров схемы замещения спроектированной электрической сети.	4.00
<b>Раздел 2 «Расчеты установившихся режимов электроэнергетических систем»</b>		<b>50.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Задачи расчетов установившихся режимов электроэнергетических систем. Анализ режима напряжений участка электрической сети.	2.00
Л2.2	Расчет и анализ установившегося режима участка электрической сети.	2.00
Л2.3	Расчет установившегося режима разомкнутой электрической сети произвольной конфигурации. Расчет линии с равномерно-распределенной нагрузкой. Анализ	4.00

	режимов линии электропередачи.	
Л2.4	Расчет установившегося режима линии с двухсторонним питанием. Расчет установившегося режима простой замкнутой электрической цепи.	4.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Расчеты установившихся режимов разомкнутых электрических сетей по мощности нагрузок и напряжению на источнике.	2.00
П2.2	Расчеты установившихся режимов разомкнутых распределительных электрических сетей.	2.00
П2.3	Расчеты установившихся режимов простых замкнутых электрических сетей.	2.00
П2.4	Расчеты установившихся режимов простых замкнутых электрических сетей с радиальными участками.	2.00
П2.5	Расчеты и анализ установившихся режимов электрической сети произвольной конфигурации с помощью программного комплекса.	2.00
П2.6	Контрольная работа - практическое задание по расчету установившегося режима электрической сети.	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Исследование установившихся режимов работы электрических сетей.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Самостоятельная работа.	3.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа.	9.00
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К2.1	Расчеты и анализ установившихся режимов спроектированной электрической сети.	10.00
<b>Раздел 3 «Расчеты потерь электрической энергии в электрических сетях»</b>		<b>20.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Характеристика и методы расчета потерь электрической энергии.	4.00
Л3.2	Методы уменьшения потерь электрической энергии в электрических сетях.	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П3.1	Расчеты потерь электрической энергии по графику нагрузок.	2.00
П3.2	Расчеты потерь электрической энергии по времени максимальных потерь.	2.00
П3.3	Контрольная работа - практическое задание по расчету потерь электроэнергии.	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Исследование потерь электроэнергии в электрических сетях.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Самостоятельная работа.	2.00



<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа.	2.00
<b>Раздел 4 «Проектирование систем передачи и распределения электрической энергии»</b>		<b>56.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Технико-экономические показатели электрических сетей. Критерии сравнительной технико-экономической эффективности.	2.00
Л4.2	Выбор конфигурации и номинального напряжения электрической сети с учетом надежности электроснабжения потребителей.	2.00
Л4.3	Выбор проводников линий электропередачи по условиям экономичности.	2.00
Л4.4	Выбор проводников линий электропередачи по потере напряжения.	2.00
Л4.5	Выбор трансформаторов.	2.00
Л4.6	Способы присоединения подстанций к электрической сети. Типовые схемы распределительных устройств.	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Выбор сечений проводников линий электропередачи по экономической плотности тока.	2.00
П4.2	Выбор сечений проводников линий электропередачи по потере напряжения.	2.00
П4.3	Выбор шунтовых конденсаторных батарей. Выбор номинального напряжения линий электропередачи.	2.00
П4.4	Выбор сечений проводов воздушных линий электропередачи по экономической плотности тока.	2.00
П4.5	Составление структурной схемы электрической сети. Выбор трансформаторов.	2.00
П4.6	Проектирование схемы электрических соединений электрической сети.	2.00
П4.7	Расчет основных технико-экономических показателей электрической сети.	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Исследование условий допустимого нагрева кабелей, проложенных в земле.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Самостоятельная работа.	3.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа.	11.00
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К4.1	Выбор шунтовых конденсаторных батарей. Выбор номинального напряжения линий электропередачи.	2.00
К4.2	Выбор сечений проводов воздушных линий электропередачи.	4.00
К4.3	Составление структурной схемы электрической сети. Выбор трансформаторов.	2.00
К4.4	Проектирование схемы электрических соединений	2.00

	электрической сети.	
K4.5	Расчет основных технико-экономических показателей электрической сети.	2.00
<b>Раздел 5 «Регулирование установившихся режимов электроэнергетических систем»</b>		<b>32.50</b>
<b>Лекции</b>		
L5.1	Задачи регулирования режимов. Показатели качества электрической энергии.	1.00
L5.2	Балансы мощностей и их связь с параметрами режима электроэнергетической системы.	1.00
L5.3	Регулирование частоты в энергетической системе.	2.00
L5.4	Характеристика, моделирование и выбор мощности компенсирующих устройств.	2.00
L5.5	Принципы и методы регулирования напряжения в электроэнергетических системах и сетях.	2.00
L5.6	Технические средства регулирования напряжения в электроэнергетических системах и сетях.	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
P5.1	Выбор мощности компенсирующих устройств по условиям поддержания требуемого напряжения и соблюдения соотношения активной и реактивной мощностей узла нагрузки.	2.00
P5.2	Регулирование напряжения двухобмоточными трансформаторами с РПН.	2.00
P5.3	Регулирование напряжения трехобмоточными трансформаторами и автотрансформаторами с РПН.	2.00
P5.4	Регулирование напряжения в электрической сети нескольких номинальных напряжений.	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
P5.1	Влияние компенсации реактивной мощности на параметры режима электрической сети.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C5.1	Самостоятельная работа.	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
KBP5.1	Контактная внеаудиторная работа.	4.50
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
K5.1	Регулирование напряжения в различных режимах работы спроектированной электрической сети.	4.00
<b>Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.50</b>
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
KBP6.1	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
KBP6.2	Консультация перед экзаменом	2.00
KBP6.3	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>216.00</b>

**Заочная форма обучения**

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Основы функционирования электроэнергетических систем. Характеристика и схемы замещения элементов электроэнергетических систем»</b>		<b>35.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Основные понятия, термины и определения. Структура, характеристика и особенности функционирования электроэнергетических систем.	1.00
Л1.2	Характеристика и схемы замещения линий электропередачи.	1.00
Л1.3	Характеристика и схемы замещения трансформаторов.	1.00
Л1.4	Характеристика и моделирование электрических нагрузок и источников электрической энергии.	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Выдача индивидуального задания на курсовое проектирование.	1.00
П1.2	Расчеты параметров схем замещения линий электропередачи.	1.00
П1.3	Расчеты параметров схем замещения двухобмоточных трансформаторов.	0.50
П1.4	Расчеты параметров схем замещения трехобмоточных трансформаторов и автотрансформаторов.	0.50
П1.5	Составление и расчет параметров схемы замещения электрической сети произвольной конфигурации.	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Самостоятельная работа.	24.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа.	
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К1.1	Составление и расчет параметров схемы замещения спроектированной электрической сети.	4.00
<b>Раздел 2 «Расчеты установившихся режимов электроэнергетических систем»</b>		<b>58.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Задачи расчетов установившихся режимов электроэнергетических систем. Анализ режима напряжений участка электрической сети.	1.00
Л2.2	Расчет и анализ установившегося режима участка электрической сети.	1.00
Л2.3	Расчет установившегося режима разомкнутой электрической сети произвольной конфигурации. Расчет линии с равномерно-распределенной нагрузкой. Анализ режимов линии электропередачи.	1.00
Л2.4	Расчет установившегося режима линии с двухсторонним питанием. Расчет установившегося режима простой замкнутой электрической цепи.	1.00

<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Расчеты установившихся режимов разомкнутых электрических сетей по мощности нагрузок и напряжению на источнике.	3.00
П2.2	Расчеты установившихся режимов разомкнутых распределительных электрических сетей.	2.00
П2.3	Расчеты установившихся режимов простых замкнутых электрических сетей.	2.00
П2.4	Расчеты установившихся режимов простых замкнутых электрических сетей с радиальными участками.	
П2.5	Расчеты и анализ установившихся режимов электрической сети произвольной конфигурации с помощью программного комплекса.	
П2.6	Контрольная работа - практическое задание по расчету установившегося режима электрической сети.	
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Исследование установившихся режимов работы электрических сетей.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Самостоятельная работа.	33.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа.	
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К2.1	Расчеты и анализ установившихся режимов спроектированной электрической сети.	10.00
<b>Раздел 3 «Расчеты потерь электрической энергии в электрических сетях»</b>		<b>23.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Характеристика и методы расчета потерь электрической энергии.	
Л3.2	Методы уменьшения потерь электрической энергии в электрических сетях.	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П3.1	Расчеты потерь электрической энергии по графику нагрузок.	1.00
П3.2	Расчеты потерь электрической энергии по времени максимальных потерь.	1.00
П3.3	Контрольная работа - практическое задание по расчету потерь электроэнергии.	
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Исследование потерь электроэнергии в электрических сетях.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Самостоятельная работа.	17.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа.	
<b>Раздел 4 «Проектирование систем передачи и распределения электрической энергии»</b>		<b>52.50</b>

<b>Лекции</b>		
Л4.1	Технико-экономические показатели электрических сетей. Критерии сравнительной технико-экономической эффективности.	
Л4.2	Выбор конфигурации и номинального напряжения электрической сети с учетом надежности электроснабжения потребителей.	
Л4.3	Выбор проводников линий электропередачи по условиям экономичности.	
Л4.4	Выбор проводников линий электропередачи по потере напряжения.	
Л4.5	Выбор трансформаторов.	
Л4.6	Способы присоединения подстанций к электрической сети. Типовые схемы распределительных устройств.	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Выбор сечений проводников линий электропередачи по экономической плотности тока.	
П4.2	Выбор сечений проводников линий электропередачи по потере напряжения.	
П4.3	Выбор шунтовых конденсаторных батарей. Выбор номинального напряжения линий электропередачи.	
П4.4	Выбор сечений проводов воздушных линий электропередачи по экономической плотности тока.	
П4.5	Составление структурной схемы электрической сети. Выбор трансформаторов.	
П4.6	Проектирование схемы электрических соединений электрической сети.	
П4.7	Расчет основных технико-экономических показателей электрической сети.	
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Исследование условий допустимого нагрева кабелей, проложенных в земле.	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Самостоятельная работа.	40.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа.	
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К4.1	Выбор шунтовых конденсаторных батарей. Выбор номинального напряжения линий электропередачи.	2.00
К4.2	Выбор сечений проводов воздушных линий электропередачи.	4.00
К4.3	Составление структурной схемы электрической сети. Выбор трансформаторов.	2.00
К4.4	Проектирование схемы электрических соединений электрической сети.	2.00
К4.5	Расчет основных технико-экономических показателей электрической сети.	2.00
<b>Раздел 5 «Регулирование установившихся режимов</b>		<b>38.00</b>

<b>электроэнергетических систем»</b>		
<b>Лекции</b>		
Л5.1	Задачи регулирования режимов. Показатели качества электрической энергии.	
Л5.2	Балансы мощностей и их связь с параметрами режима электроэнергетической системы.	
Л5.3	Регулирование частоты в энергетической системе.	2.00
Л5.4	Характеристика, моделирование и выбор мощности компенсирующих устройств.	2.00
Л5.5	Принципы и методы регулирования напряжения в электроэнергетических системах и сетях.	2.00
Л5.6	Технические средства регулирования напряжения в электроэнергетических системах и сетях.	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П5.1	Выбор мощности компенсирующих устройств по условиям поддержания требуемого напряжения и соблюдения соотношения активной и реактивной мощностей узла нагрузки.	
П5.2	Регулирование напряжения двухобмоточными трансформаторами с РПН.	1.00
П5.3	Регулирование напряжения трехобмоточными трансформаторами и автотрансформаторами с РПН.	1.00
П5.4	Регулирование напряжения в электрической сети нескольких номинальных напряжений.	
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р5.1	Влияние компенсации реактивной мощности на параметры режима электрической сети.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Самостоятельная работа.	20.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа.	
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К5.1	Регулирование напряжения в различных режимах работы спроектированной электрической сети.	4.00
<b>Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>9.50</b>
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР6.1	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР6.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.3	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>216.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).



## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Черепанова, Галина Аркадьевна. Передача и распределение электрической энергии : учеб. пособие для студентов направления 38.04.02 "Менеджмент" профиля "Менеджмент в энергетике" и других профилей в рамках направления 38.04.02, для бакалавров всех профилей направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Г. А. Черепанова, А. В. Вильнер ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2017. - Б. ц. - Текст : электронный.

3) Электроэнергетические системы и сети. - Благовещенск : АмГУ, 2014. - . - Текст : электронный. Ч. 1 : Электроэнергетические системы и сети. - Благовещенск : АмГУ, 2014. - 177 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156464> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

2) Костин, Владимир Николаевич. Электроэнергетические системы и сети : учеб. пособие / В. Н. Костин. - Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2015. - 304 с. : рис., табл. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 290. - ISBN 978-5-4377-0048-8 : 503.00 р. - Текст : непосредственный.

4) Черепанова, Галина Аркадьевна. Установившиеся режимы электрических сетей в примерах и задачах : учеб. пособие / Г. А. Черепанова, А. В. Вычегжанин ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Э. - Киров : ВятГУ, 2009. - Б. ц. - Текст : электронный.

5) Герасименко, Алексей Алексеевич. Передача и распределение электрической энергии : учеб. пособие / А. А. Герасименко, В. Т. Федин. - Ростов н/Д : Феникс ; Красноярск : Издат. проекты, 2006. - 720 с. - (Серия "Высшее образование"). - Библиогр.: с. 667-672. - ISBN 5-222-08485-X. - ISBN 5-98399-023-3 : 183.00 р., 304.00 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Лыкин, А. В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов : учебное пособие / А.В. Лыкин. - 3-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 227 с. - ISBN 978-5-7782-2262-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228767/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Библия электрика: ПУЭ, МПОТ, ПТЭ : профессиональное руководство. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2011. - 688 с. - ISBN 978-5-379-01750-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57229/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Герасименко, А. А. Оптимальная компенсация реактивной мощности в системах распределения электрической энергии : монография / А.А. Герасименко. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 218 с. - ISBN 978-5-7638-2630-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364024/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

#### **Учебно-методические издания**

1) Вихарев, Александр Павлович. Исследование режимов работы электрических сетей : учебно-метод. пособие для студентов направления 140400.62 всех форм обучения / А. П. Вихарев, Т. А. Плешкова, Г. А. Черепанова ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2014. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. - Б. ц. - Текст : электронный.

2) Черепанова, Галина Аркадьевна. Выбор основных элементов электрической сети и анализ режимов ее работы : учеб. пособие для студентов направления 140400.62 всех профилей подготовки / Г. А. Черепанова, А. В. Вычегжанин ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2013. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

#### **Электронные образовательные ресурсы**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-13.03.02.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.03.02.01)

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

#### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс

- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА-ПРОЕКТОР Acer H5350
ЭКРАН рулонный настенный DA-Lite

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL SafeRay S251.Mi (МОНОБЛОК)

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=111527](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=111527)