

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 26.06.2025 16:26:56
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Рязанский институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Московский политехнический университет»**


ПРИНЯТО

На заседании Ученого совета
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета

Протокол № 11
от « 30 » 06 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета


В.С. Емец
« 30 » 06 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины
«Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения»**

Направление подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность образовательной программы
«Электроснабжение»

Квалификация, присваиваемая выпускникам
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

**Рязань
2023**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 144 от 28 февраля 2018 года, (ред. от 27.02.2023), зарегистрированный в Минюсте 22 марта 2018 г., рег. номер 50467;

- учебным планом (очной и заочной форм обучения) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Е.И.Лопатин, к.т.н., доцент кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение» (протокол № 10 от 29.06.2023).

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности (таблица 1).

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач Профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство	проектный	- анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.
		- оформление текстовых разделов комплектов проектной и рабочей документации системы электроснабжения объектов капитального строительства.
		- руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;
		- организационно- техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации
		- трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
		- планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
20 Электроэнергетика	эксплуатационный	- координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
		- обеспечение готовности бригад к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
		- руководство работой бригад по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций

		<ul style="list-style-type: none"> - управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей; - планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей. - организация работы подчиненного персонала.
--	--	--

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 2).

Таблица 2 – Трудовые функции

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению электрических сетях» в	D, Управление технологическим режимом работы электрической сети, 5	D/02.5 Регулирование напряжения
		D/03.5 Регулирование токовой нагрузки
		D/04.5 Предупреждение, предотвращение развития нарушения нормального режима работы электрической сети
16.019 Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и управлению режимами работы муниципальных электрических сетей	С, Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, 6	С/01.6 Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
		С/02.6 Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
		С/03.6 Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов

Таблица 3 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
Общекультурные компетенции		

ПК-3 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов системы электроснабжения объекта	Знать: - основные экономические законы Уметь: - применять экономические знания в различных сферах деятельности Владеть: - навыками работы с экономической литературой, информационными источниками.
	ПК-3.2 Разработка системы автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения	Знать: - особенности составления и оформления типовой технической документации Уметь: - организовывать разработку и ведение типовой технической документации энергетических установок Владеть: - навыками анализа и оценки состояния технической документации на энергетические установки
ПК-4 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-4.1 Демонстрирует знания правил технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций	Знать: - физическое моделирование режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования; Уметь: - выбирать виды, сроки и периодичность контроля состояния электроэнергетического и электротехнического оборудования; Владеть: - навыками испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования в соответствии с требованиями действующих нормативных документов;
	ПК-4.2 Оценивает состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для дальнейшей эксплуатации	Знать: Составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов. Уметь: - выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей; Владеть: - применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения

		(электропитание, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети)
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемая участниками образовательных отношений образовательной программы.

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина: электроника, общая энергетика.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины: основы релейной защиты электрических систем, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, системы электропитания.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Студент должен:

а) знать:

–режимы работы электрической системы от производства до потребления электрической энергии;

б) уметь:

- применять, эксплуатировать и производить выбор режимов работы элементов релейной защиты и автоматики; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно - технического отчета с его публичной защитой;

в) владеть:

- методами расчета переходных и установившихся режимов работы в ЭЭС.

Изучение дисциплины «Эксплуатация электрооборудования систем электропитания» является необходимым условием для эффективного освоения дисциплин: основы релейной защиты электрических систем, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, переходные процессы, а также прохождения практической подготовки (таблица 4).

Таблица 4 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ПК-3; ПК-4	Метрология	«Эксплуатация электрооборудования систем электропитания»	Переходные процессы
	Системный анализ в электроэнергетике		Электроника

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Эксплуатация электрооборудования систем электропитания» составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов) для очной и заочной форм обучения.

Объем дисциплины в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 5 для очной формы обучения, в таблице 6 для заочной формы обучения.

Таблица 5 – Объем дисциплины в академических часах (для очной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36	36
Аудиторная работа (всего)	36	36
в том числе:		
Лекции	18	18
Семинары, практические занятия	18	18
Лабораторные работы		
Внеаудиторная работа (всего)	-	-
в том числе:		
Групповая консультация	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72	72
в том числе		
Курсовое проектирование		
Расчетно-графические работы		
Реферат		
Другие виды занятий (<i>подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации</i>)	72	72
Вид промежуточной аттестации (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)		3
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Общая трудоемкость дисциплины, з.е.	3	3

Таблица 6 – Объем дисциплины в академических часах (для заочной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
Контактная работа обучающихся с преподавателем	18	18
Аудиторная работа (всего)	18	18
в том числе:		
Лекции	6	6
Семинары, практические занятия	6	6
Лабораторные работы	6	6
Внеаудиторная работа (всего)	-	-
в том числе:		
Групповая консультация	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	90	90
в том числе		
Курсовое проектирование		
Расчетно-графические работы		
Реферат		
Другие виды занятий (<i>подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации</i>)	90	90

Вид промежуточной аттестации (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)		З
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Общая трудоемкость дисциплины, з.е.	3	3

Примечание. Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает в себя занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся.

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов ОЧНОЙ, ЗАЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 7 для очной формы обучения в таблице 8 для заочной формы обучения

Таблица 7 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Режимы работы системы электроснабжения как вид деятельности	14	1	1		12	устный опрос	
2	Нормальный режим работы СЭС	10	2	1		7	устный опрос	
3	Аварийный режим работы СЭС	10	1	2		7	устный опрос	
4	Послеаварийный режим СЭС	10	2	2		6	устный опрос	
5	Среднесуточный, среднемесячный и среднегодовой график нагрузки потребителей электрической энергии	10	2	2		6	устный опрос	
6	Графики активной, реактивной и полной мощности потребителя	10	2	2		6	устный опрос	
7	Определение активной и реактивной мощности	10	2	2		6	устный опрос	

	одного электроприемника и группы электроприемников							
8	Выбор электрооборудования по номинальной мощности	10	1	2		7	устный опрос	
9	Метод коэффициентов максимума и коэффициентов одновременности	9	1	1		7	устный опрос	
10	Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников с использованием коэффициентов максимума потребления	7	2	1		4	устный опрос	
11	Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников с использованием коэффициентов одновременности потребления	8	2	2		4	устный опрос	
	Групповая консультация							
	Форма аттестации							3
	Всего часов по дисциплине	108	18	18		72		

Таблица 8 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для заочной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Режимы работы системы электроснабжения как вид деятельности	14	1			13	устный опрос	
2	Нормальный режим работы СЭС	10	1			9	устный опрос	
3	Аварийный режим работы СЭС	10	1		1	8	устный опрос	

4	Послеаварийный режим СЭС	10	1		1	8	устный опрос	
5	Среднесуточный, среднемесячный и среднегодовой график нагрузки потребителей электрической энергии	10	1	1	1	7	устный опрос	
6	Графики активной, реактивной и полной мощности потребителя	10	1	1		8	устный опрос	
7	Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников	10		1	1	8	устный опрос	
8	Выбор электрооборудования по номинальной мощности	10		1	1	8	устный опрос	
9	Метод коэффициентов максимума и коэффициентов одновременности	9		1	1	7	устный опрос	
10	Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников с использованием коэффициентов максимума потребления	7		1		6	устный опрос	
11	Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников с использованием коэффициентов одновременности потребления	8				8	устный опрос	
	Групповая консультация							
	Форма аттестации							3
	Всего часов по дисциплине	108	6	6	6	90		

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 9, содержание практических занятий – в таблице 10, лабораторных работ – в таблице 11.

Таблица 9 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3

1	Режимы работы системы электроснабжения как вид деятельности	Организация эксплуатации системы электроснабжения промышленного предприятия Организация службы эксплуатации системы электроснабжения предприятия
2	Нормальный режим работы СЭС	Стадийность проектирования, состав проектной документации, нормативно-технические документы.
3	Аварийный режим работы СЭС	Маркировка взрывозащищенного оборудования
4	Послеаварийный режим СЭС	Монтаж кабельных линий
5	Графики электрической нагрузки электроприемников и потребителей	Устройство, монтаж, наладка и эксплуатация трансформаторных подстанций.
6	Среднесуточный, среднемесячный и среднегодовой график нагрузки потребителей электрической энергии	Экспериментальное определение параметров к.з. трансформатора
7	Графики активной, реактивной и полной мощности потребителя	Опыт холостого хода трансформатора, включение трансформаторов на параллельную работу.
8	Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников	Монтаж, наладка и испытания электрических машин
9	Выбор электрооборудования по номинальной мощности	Взаимоотношения потребителей электроэнергии и энергоснабжающей организации.
10	Метод коэффициентов максимума и коэффициентов одновременности	Организация эксплуатации системы электроснабжения.

11	Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников с использованием коэффициентов максимума потребления	Влияние качества электрической энергии
12	Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников с использованием коэффициентов одновременности потребления	Оперативное управление электрохозяйством. Оперативно-диспетчер-ское управление при ликвидации аварий в системах электроснабжения

Таблица 10 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	2	3
1	Режимы работы системы электроснабжения как вид деятельности	Устный опрос. Основы Режимы работы системы электроснабжения
2	Нормальный режим работы СЭС	Устный опрос. Эволюция управленческой мысли
3	Аварийный режим работы СЭС	Устный опрос. Социальная организация. Задания по теме
4	Послеаварийный режим СЭС	Устный опрос. Стратегическое и оперативное управление организацией
5	Графики электрической нагрузки электроприемников и потребителей	Устный опрос. Организационные структуры и полномочия
6	Среднесуточный, среднемесячный и среднегодовой график нагрузки потребителей электрической энергии	Устный опрос. Конт роль т организационные преобразования в управлении

7	Графики активной, реактивной и полной мощности потребителя	Устный опрос. Теоретические основы мотивации
8	Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников	Устный опрос. Типы организационных структур
9	Выбор электрооборудования по номинальной мощности	Устный опрос. Выполнение задания по теме
10	Метод коэффициентов максимума и коэффициентов одновременности	Устный опрос. Решение задач по теме
11	Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников с использованием коэффициентов максимума потребления	Устный опрос. Средства и методы управления
12	Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников с использованием коэффициентов одновременности потребления	Устный опрос. Личностный фактор в системе управления

Таблица 11 – Содержание лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторный работ
1	3
1	Режимы работы системы электроснабжения как вид деятельности
2	Нормальный режим работы СЭС
3	Аварийный режим работы СЭС

4	Послеаварийный режим СЭС
5	Графики электрической нагрузки приемников и потребителей
6	Среднесуточный, среднemesячный и среднегодовой график нагрузки потребителей электрической энергии
7	Графики активной, реактивной и полной мощности потребителя
8	Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников

4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал

прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

4.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия, обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

4.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

4.5 Методические указания по подготовке доклада

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент ≈ 7 мин).

4.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных и письменных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

4.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. С.Л. Кужеков, С.В. Гончаров. Практическое пособие по электрическим сетям и электрооборудованию. Ростов-на-Дону.Феникс. 2012.
2. Конюхова Е. А. Электроснабжение объектов: Учеб. пособ.-М.:Изд-во «Академия», 2014.
3. Гольдберг О. Д. Электромеханика: Учеб.- М.: «Академия». 2010.- 512с.

б) Дополнительная литература:

1. Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. Электрооборудование электрических станций и подстанций. Москва. Издательский центр «Академия. 2005.
2. Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Электрические аппараты. Ульяновск . Вектор. 2007.
3. Новожилов О. П. Электротехника и электроника: учебник для вузов. - М.: Издательство Юрайт, 2013.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 8.

Таблица 12 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Режимы работы системы электроснабжения как вид деятельности	Основная: 1,2 Дополнительная:1,2
2	Нормальный режим работы СЭС	Основная: 1,2 Дополнительная:1,2
3	Аварийный режим работы СЭС	Основная: 1,2 Дополнительная:1,2
4	Послеаварийный режим СЭС	Основная: 1,2,3 Дополнительная:1,2,4

5	Графики электрической нагрузки	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
6	Среднесуточный, среднемесячный и среднегодовой график нагрузки потребителей электрической энергии	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
7	Графики активной, реактивной и полной мощности потребителя	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
8	Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
9	Режимы работы системы электроснабжения как вид деятельности	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2
10	Нормальный режим работы СЭС	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
11	Аварийный режим работы СЭС	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
12	Послеаварийный режим СЭС	Основная: 1,2 Дополнительная: 1
13	Графики электрической нагрузки	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
14	Среднесуточный, среднемесячный и среднегодовой график нагрузки потребителей электрической энергии	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
15	Графики активной, реактивной и полной мощности потребителя	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
16	Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
17	Режимы работы системы электроснабжения как вид деятельности	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2,4

5.2 Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система «КнигаФонд»– <http://library.knigafund.ru>
2. www.consultant.ru - Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

5.3 Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 13).

Таблица 13 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке http://docs.cntd.ru

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение лабораторных работ на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
-

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
№ 210 Лекционная аудитория	Аудитория для практических и семинарских занятий.	-столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, ноутбук, проектор.

Лаборатории информационных технологий № 16, 109	Для самостоятельной работы	- по 15 рабочих мест с выходом в сеть Интернет
---	----------------------------	--

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 15 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Режимы работы системы электроснабжения как вид деятельности	ПК-3, ПК-4	Вопросы к экзамену, опрос по лабораторной работе.
2	Нормальный режим работы СЭС	ПК-3, ПК-4	
3	Аварийный режим работы СЭС	ПК-3, ПК-4	
4	Послеаварийный режим СЭС	ПК-3, ПК-4	
5	Графики электрической нагрузки	ПК-3, ПК-4	
6	Среднесуточный, среднемесячный и среднегодовой график нагрузки потребителей электрической энергии	ПК-3, ПК-4	
7	Графики активной, реактивной и полной мощности потребителя	ПК-3, ПК-4	
8	Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников	ПК-3, ПК-4	
9	Режимы работы системы электроснабжения как вид деятельности	ПК-3, ПК-4	
10	Нормальный режим работы СЭС	ПК-3, ПК-4	
11	Аварийный режим работы СЭС	ПК-3, ПК-4	
12	Послеаварийный режим СЭС	ПК-3, ПК-4	
13	Графики электрической нагрузки	ПК-3, ПК-4	

14	Среднесуточный, среднемесячный и среднегодовой график нагрузки потребителей электрической энергии	ПК-3, ПК-4	
15	Графики активной, реактивной и полной мощности потребителя	ПК-3, ПК-4	
16	Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников	ПК-3, ПК-4	
17	Режимы работы системы электроснабжения как вид деятельности	ПК-3, ПК-4	

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 16 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Уровень освоения компетенции	Показатели сформированности компетенций	Способы оценки
ПК-3, ПК-4	Пороговый	Сформированная способность предпринимать основные принципы самоорганизации и самообразования, пути повышения их уровня;	Устный опрос, тестирование, выполнение заданий на практических занятиях, сдача экзамена
	Высокий	Сформированная способность использования выбора методов анализа и моделирования основных элементов электроэнергетических систем	

Таблица 17 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Результаты обучения (по этапам формирования компетенций)	Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		не освоена	освоена частично	освоена в основном	освоена
ПК-3, ПК-4	Знать: - особенности составления и оформления типовой технической	Не способен отобрать нужный материал	Знает минимум основных понятий и приемов	Осуществляет поиск и анализ нужной для решения	Умеет свободно находить для решения информацию

	<p>документации уметь: - организовывать разработку и ведение типовой технической документации энергетических установок</p> <p>Владеть: - навыками анализа и оценки состояния технической документации на энергетические установки</p>	<p>для решения конкретной задачи, не может соотнести изучаемый материал с конкретной проблемой</p>	<p>работы с учебными материалами и. Частично умеет применить имеющуюся информацию к решению задач</p>	<p>информации из разных источников (лекций, учебников) и баз данных. Умеет решать стандартные задания (по указанному алгоритму)</p>	<p>(формулы, методы), решать задачи и аргументированно отвечать на поставленные вопросы; может предложить варианты решения математических задач с применением информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>
--	---	--	---	---	---

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Подготовка и ответы по следующим вопросам:

Лекции. Лекции должны составлять основу теоретического обучения.

Лекция №1 Режимы работы систем ЭС

1.1. Виды режимов работы приемников электрической энергии. (2 часа)

1.1.1 Нормальный режим работы СЭС

1.1.2 Аварийный режим работы СЭС

1.1.3 Послеаварийный режим СЭС

1.2 Графики электрических нагрузок. (2 часа)

1.2.1 Среднесуточный, среднemesячный и среднегодовой график нагрузки потребителей электрической энергии

1.2.2 Графики активной, реактивной и полной мощности потребителя.

Лекция 2. Методы определения расчетных нагрузок

2.1 Метод использования часов максимальной мощности (2 часа)

2.1.1. Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников.

2.1.2 Выбор электрооборудования по номинальной мощности.

2.2 Метод коэффициентов максимума и коэффициентов одновременности (2 часа)

2.2.1 Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников с использованием коэффициентов максимума потребления

2.2.2 Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников с использованием коэффициентов одновременности потребления

Практические занятия. На практических занятиях студенты овладевают основными методами и приемами решения прикладных задач по расчету режимов работы электрических сетей разных объектов.

Практическое занятие №1 (2 часа)

Графики электрических нагрузок и их числовые характеристики.

Практическое занятие №2 (2 часа)

Расчет электрических нагрузок в СЭС промышленных предприятий.

Экзамен

Экзамен позволяет оценить знания студента по теоретическим и практическим вопросам прослушанного курса.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Режимы работы системы электроснабжения» для студентов заочной формы обучения:

1. Режимы работы систем ЭС;
2. Виды режимов работы приемников электрической энергии;
3. Нормальный режим работы СЭС;
4. Аварийный режим работы СЭС;
5. Послеаварийный режим СЭС;
6. Графики электрических нагрузок;
7. Среднесуточный, среднемесячный и среднегодовой график нагрузки потребителей электрической энергии;
8. Графики активной, реактивной и полной мощности потребителя;
9. Методы определения расчетных нагрузки;
10. Метод использования часов максимальной мощности;
11. Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников;
12. Выбор электрооборудования по номинальной мощности;
13. Метод коэффициентов максимума и коэффициентов одновременности;
14. Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников с использованием коэффициентов максимума потребления;
15. Определение активной и реактивной мощности одного электроприемника и группы электроприемников с использованием коэффициентов одновременности потребления;
16. Графики электрических нагрузок и их числовые характеристики;
17. Расчет электрических нагрузок в СЭС промышленных предприятий.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Шкала оценивания ответов:

(за правильный ответ дается 1 балл)

«незачет» – 60% и менее «зачет» – 61-100%

Методические рекомендации по проведению экзамена

1. Цель проведения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

2. Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной

форме. Экзаменационные билеты должны две части - теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

3. Метод проведения

Экзамен проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

4. Критерии допуска студентов к экзамену

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

5. Организационные мероприятия

5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

6. Методические указания экзаменатору

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

Время, отведенное на подготовку ответа по билету, не должно превышать: для экзамена – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части экзамена. Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия экзаменатора.

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины.

Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

7.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по подготовке доклада

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент – 7 мин.).

Методические указания по выполнению творческих заданий

Рекомендуется в каждом из сформированных творческих коллективов студентов назначить ответственного координатора, который должен руководить работой в целом.

Проведение анализа по отдельным направлениям внутри творческого коллектива рекомендуется поручить отдельно тому или иному члену творческого коллектива, который и будет отвечать за данный вид анализа по исследуемому предприятию.

Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

Подготовка к коллоквиуму требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.