

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Юнгблюдт Сергей Викторович

Должность: Директор

Дата подписания: 20.05.2026 14:54:10

Уникальный программный ключ: abf344135a93247c3a16ba0fbab969e450f93893

Министерство энергетики Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

дополнительного профессионального образования

«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ»

(ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»)

Рассмотрено и одобрено

Советом

ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»

Протокол № 2

от «22» декабря 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»

С.В. Юнгблюдт

«22» декабря 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**«Актуальные вопросы оперативного управления электрическими сетями  
распределительных сетевых компаний» - 0105**

**Программа разработана** с учетом профессиональных стандартов ПС-20.041 Электроэнергетика: «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 мая 2019 года N 327н, ПС-20.049 «Работник по обслуживанию распределительных сетей 0,4 - 20 кВ», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.01.2024 № 9н; и квалификационных требований, указанных в квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденном постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 29 января 2004 г. N 4

Санкт-Петербург  
2025

Организация разработчик:

ФГАОУ ДПО “ПЭИПК”

Составители:

Гаврилова Наталья Леонидовна, преподаватель кафедры ДУЭС  
*Ф.И.О., ученая степень, звание, категория, должность,*

Герасимов Сергей Евгеньевич, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой ДУЭС  
*Ф.И.О., ученая степень, звание, категория, должность,*

Программа прошла экспертизу и рекомендована к использованию

Эксперты:

С.Ю.Чекмарев, зав.каф.ЭОУЭ  
*Ф.И.О., должность*

Н.Л.Гаврилова, преподаватель ДУЭС  
*Ф.И.О., должность*

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

### **программы повышения квалификации «Актуальные вопросы оперативного управления электрическими сетями распределительных сетевых компаний»**

**Направление подготовки:** Электроэнергетика и электротехника

**Цель программы:** Программа направлена на совершенствование и (или) получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности:

**Требования к уровню образования, квалификации, наличию опыта профессиональной деятельности поступающих для обучения по программе:**

**Перечень нормативных документов, определяющих квалификационные характеристики (требования) к выпускнику программы:**

- профессиональный стандарт ПС-20.041 Электроэнергетика: «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденный приказом *Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 мая 2019 года N 327н*,
- профессиональный стандарт ПС-20.049 «Работник по обслуживанию распределительных сетей 0,4 - 20 кВ», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.01.2024 № 9н;
- квалификационные требования, указанные в квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденном постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 29 января 2004 г, N 4. Раздел I. Главный инженер района электрических сетей. Раздел II. Должности специалистов: Начальник оперативно-диспетчерской службы электрических сетей, старший диспетчер центра управления сетями, диспетчер района электрических сетей, электроподстанции, старший диспетчер электрических сетей, диспетчер электрических сетей.

**Категория обучающихся:** лица, имеющие высшее профессиональное (техническое) образование и стаж работы на руководящих должностях в организациях электрических сетей не менее 5 лет.

**Возможные наименования должностей, профессий:** главный инженер района электрических сетей, заместитель начальника района сетей, начальник оперативно-диспетчерской службы электрических сетей, старший диспетчер центра управления сетями, старший диспетчер электрических сетей.

**Описание перечня профессиональных компетенций в рамках имеющей квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:**

Осуществляет техническое руководство производственной деятельностью района электрических сетей, формирует предложения по направлениям: развития электрификации на обслуживаемой территории; реконструкции и технического перевооружения; автоматизации процессов управления и контроля работы сетей. Руководит технической проработкой, обеспечивает выполнение организационно-технических мероприятий и проведение исследовательских, диагностических, проектных, других работ, направленных на: повышение уровня технической эксплуатации, безопасности обслуживания оборудования; снижение вредных выбросов; улучшение условий труда; обеспечение промышленной безопасности; механизацию и автоматизацию производства; внедрение новой техники.

Осуществляет руководство планированием подготовки и проведения работ по диагностике технического состояния, поддержанию эксплуатационной готовности оборудования, обеспечивает выполнение планов ремонта, работ по техническому обслуживанию, наладке, испытаниям и других регламентных работ. Организует оперативное обслуживание объектов района сетей, обеспечивает подготовку графиков и программ оперативных переключений, ограничений и отключений потребителей.

Контролирует своевременность проведения испытаний, освидетельствования защитных средств, инструмента, грузоподъемного оборудования и приспособлений, исправность заграждений, соблюдение требований правил технической эксплуатации и охраны труда при выполнении работ. Организует выполнение спасательных, восстановительных и других работ, связанных с устранением последствий аварий, стихийных бедствий.

Организует работу по обучению, переподготовке и повышению квалификации подчиненного персонала, обучению безопасным приемам труда, оказанию первой и реанимационной помощи пострадавшим, проведение инструктажей, цеховых тренировок, часов техники безопасности (ТБ). Контролирует своевременность прохождения аттестации и получение лицензий подчиненным персоналом на право эксплуатации энергетических установок, грузоподъемных механизмов и подъемников (вышек).

Обеспечивает своевременное и качественное выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту энергетических установок потребителей энергии, обслуживаемых в соответствии с заключенными договорами. Контролирует комплектование рабочих мест персонала должностными и производственными инструкциями, схемами, чертежами и другими нормативными, техническими и методическими документами.

### **Планируемые результаты обучения:**

Программа направлена на совершенствование профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, рассмотрение изменений в нормативно-технических документах, изучение новой техники и технологий оперативно-технологического управления электрическими сетями.

ВПД-1. Осуществляет техническое руководство производственной деятельностью района электрических сетей.

ВПД-2. Организует оперативное обслуживание объектов района сетей

ВПД-3. Организует работу по обучению, переподготовке и повышению квалификации подчиненного персонала.

Повышение профессионального уровня оперативно-технологического управления распределительными электрическими сетями, совершенствование профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

<b>ВПД-1</b>	<b>Осуществляет техническое руководство производственной деятельностью района электрических сетей.</b>
ПК-1.1	Обеспечивает выполнение организационно-технических мероприятий на объектах района
ПК-1.2	Осуществляет руководство календарным планированием, проведения регламентных работ, поддержанию в эксплуатационной готовности оборудования и сооружений сетей.
<b>ВПД-2.</b>	<b>Организует оперативное обслуживание объектов района электрических сетей</b>
ПК-2.1	Обеспечивает подготовку графиков и программ оперативных переключений.
ПК-2.2	Организует выполнение спасательных, восстановительных и других работ, связанных с устранением последствий аварий.
<b>ВПД-3.</b>	<b>Организует работу по обучению, переподготовке и повышению квалификации подчиненного персонала.</b>
ПК-3.1	Контролирует своевременность прохождения аттестации и получение лицензий подчиненным персоналом на право эксплуатации энергетических установок и т.д.
ПК-3.2	Контролирует комплектование рабочих мест персонала должностными и производственными инструкциями, схемами, чертежами и другими НТД.

### **Обучающийся должен знать:**

Знает состояние и перспективы развития электроэнергетики РФ. Основные стратегические задачи топливно-энергетического комплексом России.

Знает организацию оперативно-технологического управления распределительными электрическими сетями в рыночных условиях.

Знает организационно-распорядительные, нормативные, методические документы, регламентирующие деятельность района электрических сетей

Знает особенности организации оперативных переключений в аварийных ситуациях.

Знает конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики оборудования и сооружений, закрепленных за районом электрических сетей.

Знает Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации;

Знает об изменениях в нормативно-правовых актах, регулирующих производственно-технические взаимоотношения в электроэнергетике.

Знает передовой отечественный и зарубежный опыт в области организации оперативно-диспетчерского управления, автоматизации процессов диспетчерского управления.

### **Обучающийся должен уметь:**

Умеет составлять текущие и перспективные планы технического, экономического и социального развития организации электроэнергетики.

Умеет организовать управление технологическим режимом работы электрической сети.

Умеет составлять и обновлять схемы и планы производства оперативных переключений в электроустановках.

Обеспечивает своевременное обновление планов ликвидации аварийных ситуаций, нарушений нормального режима работы электрической сети.

Умеет организовать контроль за работой подчиненного персонала в электрических сетях.

**Обучающийся должен владеть:**

Владеет навыками по обеспечению согласованной работы персонала по оперативно-технологическому управлению электрическими сетями.

Обеспечивает надежную, безопасную и экономичную эксплуатацию энергетического оборудования, машин и механизмов.

Рассматривает и организует проработку заявок на вывод в ремонт (отключение) оборудования сетей, устройств защит и автоматики.

Обеспечивает бесперебойное энергоснабжение потребителей, эффективное использование топливно-энергетических, материальных и трудовых ресурсов.

Обеспечивает составление рабочих схем основной сети в нормальных и аварийных режимах, послеаварийных, ремонтных режимах работы.

Обеспечивает своевременность и качество подготовки и пересмотра документов.

Обеспечивает своевременное и качественное выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту энергетических установок потребителей, обслуживаемых по заключенным договорам.

Организует и контролирует работу оперативного персонала в сетях.

**Трудоемкость программы** 72 академических час. (в том числе 68 ауд. час.).

**Минимальный срок обучения:** 2 неделя.

**Форма обучения:** *очная (очно-заочная), с отрывом от производства*

**Программа реализуется**

*с частичным использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ) включая контактную работу с преподавателем.*

**Язык программы:** *русский*

**Численность группы:** от 3 чел.

**2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**программы повышения квалификации «Актуальные вопросы оперативного управления электрическими сетями распределительных сетевых компаний» - 0105.**

№ п/п	Наименование образовательных (профессиональных) модулей программы повышения квалификации / Наименование тем	Трудоемкость в часах	Объем аудиторных часов			Обучение с ДОТ		Форма контроля
			всего ауд. часов	лекции	практические занятия / лабораторные работы	Контактн. работа с преподавателем	Самостоятельная работа	
1	Состояние и перспективы развития электроэнергетики РФ. Предпосылки и результаты реформирования электроэнергетики. Инновационные технологии развития и управления электрическими сетями. Формирование технологического комплекса активно-адаптивных интеллектуальных сетей, новые принципы построения.	8	8	8	-	8	-	Текущий контроль
2	Оперативно-диспетчерское управление. Организация оперативно-диспетчерского управления в условиях функционирования электроэнергетических рынков электроэнергетики. Обеспечение надежности энергоснабжения.	14	14	12	2	14	-	Текущий контроль
3	Автоматизированная система диспетчерского управления.	8	8	6	2	8	-	Текущий контроль

4	Производство оперативных переключений.	8	8	4	4	7	-	Текущий контроль
5	Режимы работы энергосистем. Регулирование напряжения. Качество ЭЭ. Перенапряжения в электрических сетях. Реактивная мощность и методы ее компенсации. Потери электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям.	10	10	8	2	10	-	Текущий контроль
6	РЗ и А. Релейная защита трансформаторов, линий и п/ст. Современные микропроцессорные средства РЗ и А.	4	4	4	-	4	-	Текущий контроль
7	Рыночные отношения в электроэнергетике, оптовый и розничный рынки. Ценовое регулирование в энергетике.	2	2	2	-	2	-	Текущий контроль
8	Психофизиологическое обеспечение надежности работы диспетчерского персонала.	6	6	6	-	6	-	Текущий контроль
9	Оперативные особенности электротехнического оборудования. Новое электротехническое оборудование и современные методы диагностики.	4	4	4	-	4	-	Текущий контроль
10	Нормативно-техническое обеспечение электроэнергетики, охрана труда, электробезопасность и работа с персоналом.	4	4	4	-	4	-	Текущий контроль
11	Выездные занятия на энергетических объектах.	4	4	-	4	4	-	
12	Факультативно: Знакомство с историческими и культурными памятниками России с целью повышения образовательного и культурного уровня руководителей и специалистов в форме посещения выставок, организации экскурсий.							
	ВСЕГО:	72	72	58	14	72	-	
	Итоговая аттестация:	-	-	-	-			зачет
	ИТОГО:	72	72	58	14			

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

*повышения квалификации «Актуальные вопросы оперативного управления электрическими сетями распределительных сетевых компаний».*

Номер занятий	Раздел, тема и учебные вопросы занятия	Кол-во Часов	Вид занятия
1.	<b>Раздел 1 Состояние и перспективы развития электроэнергетики РФ.</b> Тема 1. 1. Предпосылки и результаты реформирования электроэнергетики.	4	лекция
2.	<b>Раздел 1. Состояние и перспективы развития энергетики РФ.</b> Тема 1.2. Инновационные технологии развития и управления электрическими сетями.	4	лекция
3.	<b>Раздел 2. Оперативно-технологическое управление.</b> Тема 2.1. Цели и задачи оперативно-диспетчерского управления Тема 2.2. Принципы и структура оперативно-технологическое управления	4	лекция
4.	<b>Раздел 2. Оперативно-технологическое управление.</b> Тема 2.3. Распределение оборудования по оперативной принадлежности.	2	лекция
5.	<b>Раздел 2. Оперативно-технологическое управление</b> Тема 2.4. Требования к оперативному персоналу, работа с персоналом, модель знаний	2	лекция
6.	<b>Раздел 2. Оперативно-технологическое управление</b> Структура оперативно-технологического управления в зоне диспетчерской ответственности. Взаимодействие в нормальных и аварийных ситуациях.	2	обмен опытом
7.	<b>Раздел 2. Оперативно-технологическое управление.</b> Тема 2.4. Требования к оперативному персоналу, работа с персоналом, модель знаний. Тема 2.5. Должностные обязанности, права и ответственность оперативного персонала.	4	лекция
8.	<b>Раздел 7. Рыночные отношения в электроэнергетике,</b> оптовый и розничный рынки. Ценовое регулирование в энергетике.	2	лекция

9.	<b>Раздел 3. Автоматизированная система диспетчерского управления.</b> Тема 3.1. Структура и основные функции автоматизированных систем оперативно-диспетчерского и технологического управления. Тема 3.2. Технические средства АСДУ Тема 3.3. Подсистема оперативного управления в АСДУ. Тема 3.4. Подсистема планирования режимов. Тема 3.5. Автоматизация диспетчерских задач.	6	лекция
10.	Тема 3.2. Технические средства АСДУ	2	Выездное занятие
11.	<b>Раздел 4. Производство оперативных переключений.</b> Тема 4.1. Организационные требования к оперативным переключениям. Тема 4.2. Производство оперативных переключений отдельными видами коммутационной аппаратуры. Тема 4.3. Порядок оперативных переключений в сложных и аварийных ситуациях. Тема 4.4. Типичные ошибки при оперативных переключениях.	4	лекция
12.	Тема 4.2. Производство оперативных переключений отдельными видами коммутационной аппаратуры. Выполнение упражнений на тренажере оперативных переключений ПК.	4	Практическое занятие
13.	<b>Раздел 5. Режимы работы энергосистем.</b> Тема 5.1 Режимы работы энергосистем Тема 5.2 Качество электроэнергии Тема 5.3 Регулирование напряжения	2	лекция
14.	<b>Раздел 5. Режимы работы энергосистем.</b> Выполнение упражнений по расчетам режимов на программных комплексах расчетов режимов.	4	Практическое занятие
15.	<b>Раздел 5. Режимы работы энергосистем.</b> Тема 5.4 Явления перенапряжений и феррорезонанса в электрических сетях.	2	лекция
16.	<b>Раздел 5. Режимы работы энергосистем.</b> Тема 5.5 Потери электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям.	2	лекция
17.	<b>Раздел 11. Выездное занятие.</b> Организация и управление режимами работы электрических сетей. ) «Ленэнерго»)	4	Выездное занятие
18.	<b>Раздел 6. Релейная защита и противоаварийная автоматика.</b> Тема 6.7. Современные микропроцессорные средства РЗ и А. Тема 6.5. Противоаварийная автоматика	2	лекция
19.	<b>Раздел 6. Релейная защита и противоаварийная автоматика.</b> Тема 6.6. Определение места повреждения на линиях электропередачи.	2	лекция
20.	<b>Раздел 8. Психофизиологическое обеспечение надежности работы диспетчерского персонала.</b> Тема 8.1. Психологические особенности деятельности оперативно-диспетчерского персонала.	4	лекция
21.	<b>Раздел 8. Психофизиологическое обеспечение надежности работы диспетчерского персонала.</b> Тема 8.2. Поддержание здоровья персонала как важнейшая составляющая надежности профессиональной деятельности.	2	лекция
22.	<b>Раздел 9. Оперативные особенности электротехнического оборудования, новое электротехническое оборудование, модернизация подстанций, современные методы диагностики.</b>	4	лекция
23.	<b>Раздел 10. Нормативно-техническое обеспечение электроэнергетики, охрана труда, электробезопасность и работа с персоналом.</b>	4	лекция
24.	Аттестация слушателей осуществляется по итогам выполнения заданий на практических занятиях, участии в деловых играх и семинарах, тестированию.		Итоговая аттестация - зачет

## 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### *повышения квалификации «Актуальные вопросы оперативного управления электрическими сетями распределительных сетевых компаний» - 0105.*

#### 4.1. Кадровое обеспечение программы.

Реализация дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, а также лицами из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в том числе лицами, привлекаемыми к реализации программы на условиях гражданско-правового договора.

Наименование темы	ФИО преподавателя	Условия привлечения	Преподаватель	Предприятие
<b>Раздел 1.</b> Состояние и перспективы развития электроэнергетики РФ.	Герасимов Сергей Евгеньевич	штатный	Высшее техническое К.т.н., доцент	ПЭИПК Зав.каф. 45 лет
<b>Раздел 5.</b> Режимы работы электрических сетей.	Герасимов Сергей Евгеньевич	штатный	Высшее техническое К.т.н., доцент	ПЭИПК Зав.каф. 45 лет
<b>Раздел 4.</b> Производство оперативных переключений.	Гаврилова Наталья Леонидовна	штатный	Высшее техническое	ПЭИПК препод. 21 год
	Камочкина Анна Валерьевна	штатный	Высшее	ПЭИПК препод. 34 года
<b>Раздел 2.</b> Оперативно-диспетчерское управление.	Верхоярная Татьяна Александровна	ГПХ	Высшее техническое	ЦУС ОАО Ленэнерго Ст.диспетчер 22 года
	Алтухов Алексей Михайлович	ГПХ	Высшее техническое	Лен РДУ Диспетчер 10 лет
<b>Раздел 3.</b> Автоматизированная система диспетчерского управления.	Варламова Елена Викторовна	ГПХ	Высшее, К.т.н., доцент	Пенсионер 34 года
<b>Раздел 10.</b> Нормативно-техническое обеспечение электроэнергетики, охрана труда, электробезопасность и работа с персоналом.	Варламова Елена Викторовна	ГПХ	Высшее, К.т.н., доцент	Пенсионер 34 года
<b>Раздел 6.</b> РЗ и А, современные микропроцессорные средства РЗ и А, определение мест повреждения на ВЛ.	Горохов Андрей Юрьевич	ГПХ	Высшее техническое	Пенсионер 5 лет
<b>Раздел 7.</b> Рыночные отношения в электроэнергетике, оптовый и розничный рынки.	Чекмарев Сергей Юрьевич	штатный	Высшее К.э.н.	ПЭИПК Зав.кафедрой ЭОУЭ 21 г.
<b>Раздел 8.</b> Психофизиологическое обеспечение надежности работы диспетчерского персонала.	Панкова Наталья Михайловна	ГПХ	Высшее к.псих.наук	Пенсионер 35 лет

<b>Раздел 9.</b> Оперативные особенности электро-технического оборудования. Новое электро-техническое оборудование и современные методы диагностики.	Ярмаркин Михаил Кирилович	штатный	Высшее техническое К.т.н., доцент	ПЭИПК Зав.каф.ЭЭС 40 лет
	Баринов Виктор Михайлович	штатный	Высшее техническое К.т.н., доцент	ПЭИПК Зав.каф. 45 лет
	Монастырский Александр Евгеньевич	ГПХ	Высшее К.т.н., С.Н.С	СПБГТУ каф ТВН 45 лет
<b>Раздел 11.</b> Выездные занятия на энергетических объектах	Толоротов Сергей Анатольевич	ГПХ	Высшее техническое	АО «Юго-западная ТЭЦ» Нач.смены 13 года
<b>Раздел 12.</b> Факультативно: Знакомство с историческими и культурными памятниками России.	Гитова Татьяна Алексеевна	штатный	Высшее	ПЭИПК Спец.УМР 20 лет

#### **4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса.**

В учебном процессе по программе повышения квалификации «Актуальные вопросы оперативного управления электрическими сетями распределительных сетевых компаний» используются ниже перечисленные книги и учебные пособия:

##### **Литература, изданная кафедрой**

1. Загрузка оперативно-диспетчерского персонала энергосистем оперативными переключениями и характерные ошибки при переключениях. Цирель Я.А. – СПб.: ПЭИПК, 2008.
2. Гаврилова Н.Л., Варламова Е.В., "Оперативное управление в электроэнергетике России в рыночных условиях: регламентирующие документы, структура, взаимоотношение участников", – СПб.: ПЭИПК, 2018.
3. Изменение системы оперативно-диспетчерского управления в связи с реформированием электроэнергетики 2005 – 2007 годах. Варламова Е.В. Часть 2. – СПб.: ПЭИПК, 2008.
4. Оперативное управление цифровыми подстанциями. С.Е. Герасимов, Н.Л. Гаврилова, – СПб.: ПЭИПК, 2020.
5. Герасимов А.С., Обская О.В. Качество электроэнергии, реактивная мощность, средства и методы ее компенсации: Учебное пособие – СПб: ПЭИПК, 2016.
6. Наведенные напряжения на воздушных линиях электропередач, отключенных для ремонта Учебное пособие. Халилов Ф.Х.Ефимов Б.В. – СПб.: ПЭИПК, 2008.
7. Н.Л. Гаврилова, Е.В.Варламова. Ошибочные действия оперативного персонала при производстве переключений: учебное пособие. – СПб.: ПЭИПК, 2016.
8. Оперативные указания по устройствам релейной защиты и автоматики для диспетчеров предприятий электрических сетей. Часть 1, К.И. Лебедев, А.П. Михальченко. Методическое пособие, – СПб.: ПЭИПК, 2002.
9. Оперативные указания по устройствам релейной защиты и автоматики для диспетчеров предприятий электрических сетей. Часть 2, К.И. Лебедев, А.П. Михальченко. Методическое пособие, – СПб.: ПЭИПК, 2007
- 10.Герасимов С.Е., Камочкина А.В. Смолвик С.В. Снижение потерь электрической энергии при передаче в распределительных сетях – СПб.:ПЭИПК, 2014. – 62с.
- 11.Оперативные переключения и коммутационные перенапряжения С.Е. Герасимов, Я.А.Цирель, – СПб.: ПЭИПК, 2021.
- 12.Герасимов С.Е., Камочкина А.В. RastrWin3программа расчетов установившихся режимов в электрических сетях. – СПб.: ПЭИПК, 2015. - 76 с.
- 13.Расчеты режимов разомкнутых электрических сетей. Учебное пособие. Е.В. Варламова, А.В. Камочкина, О.В.Обская, – СПб.: ПЭИПК, 2000.
- 14.Средства и методы регулирования напряжения и реактивной мощности в электрических сетях: учебное пособие. Герасимов С.Е., Чемборисова Н.Ш. – СПб.: ПЭИПК, 2016.

15. Электромагнитная обстановка при обслуживании линий электропередачи и распределительных устройств оперативным персоналом: учебное пособие. Герасимов С.Е., Салтыков В.М., Халилов Ф.Х., Остафийчук Р.М. – СПб.: ПЭИПК, 2010. -58 с.

#### Дополнительная литература

1. Правила вывода объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации, Утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.01.2021 № 86.
2. Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики. Утверждено Приказом Минэнерго России от 12 июля 2018 г. N 548
3. Правила переключений в электроустановках. Утверждены Приказом Минэнерго России от 13 сентября 2018 года N 757Средства и методы регулирования напряжения и реактивной мощности в электрических сетях: учебное пособие. Герасимов С.Е., Чемборисова Н.Ш. – СПб.: ПЭИПК, 2016.
4. Правила технологического функционирования электроэнергетических систем. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 13.08.2018 N 937.
5. Методика оценки технического состояния основного технологического оборудования и линий электропередачи электрических станций и электрических сетей. Утверждено Приказом Министерства энергетики РФ от 26 июля 2017 г. N 676.
6. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ. Утверждено Приказом Минэнерго России от 22 сентября 2020 года N 796.
7. Калентиюнок Е.В. Оперативное управление в энергосистемах: Учеб. пособие/ Е. В. Калентиюнок, В. Г. Прокопенко, В. Т. Федин. -Минск: Вышэйшая школа, 2007.-351 с.
8. Окин А.А. Противоаварийная автоматика : Учеб. пособие/ А. А. Окин. -М.: Изд-во МЭИ, 1995.-210 с.
9. Семенов В.А. Основы оперативного диспетчерского управления энергосистемами/ В. А. Семенов. -М.: НТФ "Энергопрогресс", 2003.-79 с.
10. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Приложение № 1 к приказу Минэнерго России № 1070 от 04.10.2022 года.
11. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждены Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 года N 903н
12. СТО 34.01-39.3-003-2018 Регламент управления качеством электрической энергии в распределительных электрических сетях дочерних зависимых обществ ПАО «Россети» Стандарт организации ПАО «РОССЕТИ» Утвержден Распоряжением ПАО «Россети» от 03.05.2018 № 207р.
- 13.Филатов А.А. Обслуживание электрических подстанций оперативным персоналом. М.: Энергоатомиздат, 2010.
14. Фомина В.Н. Экономика электроэнергетики. - М. Издательский центр ИПКГосслужбы, 2005
15. Чернобровов Н.В. Релейная защита энергетических систем/ Н. В. Чернобровов, В. А. Семенов. - Стереотип. изд.. -М.: Энергоатомиздат, 2007.-799 с.
16. С.Е.Герасимов Г.А.Евдокунин Ю.П.Горюнов С.А.Иванов. Аналитические и численные методы анализа режимов электрических сетей. Учебн. пособие. –Л.: ЛПИ. 1986.
17. Железко Ю.С. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях. – М: Издательство НЦ ЭНАС, 2002
18. Основы современной энергетики: Курс лекций для менеджеров энергетических компаний. В двух частях. Современная теплоэнергетика. Трухний А.Д., Макаров А.А., Клименко В.В.; под ред.чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова Изд-во МЭИ 828 стр., 2003 г.
19. Цифровой питающий центр. Требования к технологическому проектированию цифровых подстанций напряжением 110-220 кВ и узловых цифровых подстанций напряжением 35 кВ. Стандарт организации ПАО «РОССЕТИ» СТО 34.01-21-004-2019. – М.: 2019г.
20. Цифровая электрическая сеть. Требования к проектированию цифровых распределительных электрических сетей 0,4-220 кВ. Стандарт организации ПАО «РОССЕТИ» СТО 34.01-21-005-2019. – М.: 2019г.

При организации и проведении практических занятий (деловой игры) по учебной программе «Актуальные вопросы оперативного управления электрическими сетями распределительных сетевых компаний» используется:

**специализированное программное обеспечение** - программный комплексы:

«Модус» «Тwr12 – тренажер», «RastrWin3», зарегистрированные в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин.

### 4.3. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Занятия по курсу проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного типа, семинаров, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебные аудитории укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Все учебные аудитории оснащены компьютерами, обеспечивающими выход в Интернет, мультимедиа проекторами (телевизорами), средствами звуковоспроизведения, экранами. На кафедре имеются помещения для самостоятельной работы, хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы, включает в себя:

- аудитории для потоковых лекций, оснащенные мультимедийным оборудованием для проведения интерактивных занятий;

- учебные компьютерные классы, для проведения занятий малыми группами, оборудованные персональными ЭВМ, демонстрационным и множительным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.

#### Оборудование учебных помещений

Тема занятий	Вид занятия	Наименование специализированной аудитории/лаборатории	Наименование оборудования, программного обеспечения
Разделы 1-10	лекции	Учебная аудитория № 105, 212.	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Разделы 2-5	практические занятия	Компьютерный класс № 107.	компьютеры, мультимедийный проектор, экран, доска, многофункциональный принтер.

**Библиотека института** обладает техническими возможностями перевода основных библиотечных фондов в электронную форму и необходимыми условиями их хранения и пользования. Электронно-библиотечные системы (ЭБС) представляют собой полнотекстовые библиотеки, снабженные поисковым аппаратом. При использовании электронных изданий во время самостоятельной подготовки каждому обучающемуся обеспечивается в соответствии с трудоёмкостью изучаемых дисциплин рабочее место в компьютерном классе, имеющем выход в сеть Интернет.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по программе повышения квалификации «Актуальные вопросы оперативного управления электрическими сетями распределительных сетевых компаний», обеспечивает организацию и проведение текущего и итогового контроля демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков. Текущий контроль проводится преподавателями в процессе обучения, при решении практических задач. Итоговый контроль результатов освоения программы осуществляется аттестационной комиссией с участием специалистов в осваиваемом виде профессиональной деятельности в виде комплексного зачета по результатам итогового тестирования.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по программе, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств
ПК-1.1 Обеспечивает выполнение организационно-технических мероприятий на объектах района	<b>Знать:</b> организацию оперативно-технологического управления распределительными электрическими сетями в рыночных условиях. <b>Уметь:</b> организовать управление технологическим режимом работы электрической сети. <b>Владеть:</b> Владеет навыками по обеспечению согласованной работы	Текущий контроль

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по программе, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств
	персонала по оперативно-технологическому управлению электрическими сетями.	
ПК-1.2 Осуществляет руководство календарным планированием, проведения регламентных работ, поддержанию в эксплуатационной готовности оборудования и сооружений сетей.	<b>Знать:</b> организационно-распорядительные, нормативные, методические документы, регламентирующие деятельность района электрических сетей. <b>Уметь:</b> составлять текущие и перспективные планы технического, экономического и социального развития организации электроэнергетики. <b>Владеть:</b> навыками по организации своевременной и качественной подготовки и пересмотра документов.	Текущий контроль
ПК-2.1 Обеспечивает подготовку графиков и программ оперативных переключений.	<b>Знать:</b> организацию оперативно-технологического управления распределительными электрическими сетями. <b>Уметь:</b> составлять и обновлять схемы и планы производства оперативных переключений в электроустановках. <b>Владеть:</b> навыками по составлению рабочих схем основной сети в нормальных и аварийных режимах, послеаварийных, ремонтных режимах работы.	Текущий контроль
ПК-2.2 Организует выполнение спасательных, восстановительных и других работ, связанных с устранением последствий аварий.	<b>Знать:</b> особенности организации оперативных переключений в аварийных ситуациях. Порядок дистанционного управления подстанциями нового типа. <b>Уметь:</b> своевременное обновление планов ликвидации аварийных ситуаций, нарушений нормального режима работы электрической сети. <b>Владеть:</b> навыками по обеспечению согласованной работы персонала по оперативно-технологическому управлению электрическими сетями.	Текущий контроль
ПК-3.1 Контролирует своевременность прохождения аттестации и получение лицензий подчиненным персоналом на право эксплуатации энергетических установок и т.д.	<b>Знать:</b> Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации; <b>Уметь:</b> организовать контроль за работой подчиненного персонала в электрических сетях. <b>Владеть:</b> навыками организации и контроля работы оперативного персонала в сетях.	Текущий контроль
ПК-3.2 Контролирует комплектование рабочих мест персонала должностными и производственными инструкциями, схемами, чертежами и другими НТД.	<b>Знать:</b> об изменениях в нормативно-правовых актах, регулирующих производственно-технические взаимоотношения в электроэнергетике. <b>Уметь:</b> составлять и обновлять схемы и планы производства оперативных переключений в электроустановках. <b>Владеть:</b> обеспечивает своевременность и качество подготовки и пересмотра документов.	Текущий контроль

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### *по программе повышения квалификации «Актуальные вопросы оперативного управления электрическими сетями распределительных сетевых компаний»*

К итоговой аттестации допускаются слушатели, в полном объеме выполнившие учебный план.

Дата проведения итоговой аттестации определяется расписанием в соответствии с календарным учебным графиком реализации программы.

Итоговая аттестация (зачет) по программе повышения квалификации «Актуальные вопросы оперативного управления электрическими сетями распределительных сетевых компаний» проводится в форме: *тестирования*.

В результате реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации слушатели должны:

#### **Обучающийся должен знать:**

Знает состояние и перспективы развития электроэнергетики РФ. Основные стратегические задачи топливно-энергетического комплексом России.

Знает организацию оперативно-технологического управления распределительными электрическими сетями в рыночных условиях.

Знает организационно-распорядительные, нормативные, методические документы, регламентирующие деятельность района электрических сетей

Знает особенности организации оперативных переключений в аварийных ситуациях.

Знает конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики оборудования и сооружений, закрепленных за районом электрических сетей.

Знает Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации;

Знает об изменениях в нормативно-правовых актах, регулирующих производственно-технические взаимоотношения в электроэнергетике.

Знает передовой отечественный и зарубежный опыт в области организации оперативно-диспетчерского управления, автоматизации процессов диспетчерского управления.

#### **Обучающийся должен уметь:**

Умеет составлять текущие и перспективные планы технического, экономического и социального развития организации электроэнергетики.

Умеет организовать управление технологическим режимом работы электрической сети.

Умеет составлять и обновлять схемы и планы производства оперативных переключений в электроустановках.

Обеспечивает своевременное обновление планов ликвидации аварийных ситуаций, нарушений нормального режима работы электрической сети.

Умеет организовать контроль за работой подчиненного персонала в электрических сетях.

#### **Обучающийся должен владеть:**

Владеет навыками по обеспечению согласованной работы персонала по оперативно-технологическому управлению электрическими сетями.

Обеспечивает надежную, безопасную и экономичную эксплуатацию энергетического оборудования, машин и механизмов.

Рассматривает и организует проработку заявок на вывод в ремонт (отключение) оборудования сетей, устройств защит и автоматики.

Обеспечивает бесперебойное энергоснабжение потребителей, эффективное использование топливно-энергетических, материальных и трудовых ресурсов.

Обеспечивает составление рабочих схем основной сети в нормальных и аварийных режимах, послеаварийных, ремонтных режимах работы.

Обеспечивает своевременность и качество подготовки и пересмотра документов.

Обеспечивает своевременное и качественное выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту энергетических установок потребителей, обслуживаемых по заключенным договорам.

Организует и контролирует работу оперативного персонала в сетях.

### **Система оценки результатов освоения программы в ходе итоговой аттестации**

По завершении программы слушатели сдают междисциплинарный экзамен в форме комплексного тестирования. Тесты состоят из 25 вопросов, сформированных из оценочных материалов дисциплин программы. В каждом вопросе 3 варианта ответов. Слушателю необходимо выбрать все правильные ответы на поставленный вопрос.

Оценка за экзамен выставляется по 10-ти балльной шкале. Удовлетворительными (экзамен сдан) считаются оценки от 4 баллов включительно и выше, неудовлетворительными (экзамен не сдан) – 3 балла и ниже.

<b>Балл</b>	<b>Критерии выполнения теста</b>
<b>10</b>	Количество правильных ответов в тесте - 25 или 24
<b>9</b>	Количество правильных ответов в тесте - 22 или 23
<b>8</b>	Количество правильных ответов в тесте - 20 или 21
<b>7</b>	Количество правильных ответов в тесте - 18 или 19
<b>6</b>	Количество правильных ответов в тесте - 16 или 17

5	Количество правильных ответов в тесте - 14 или 15
4	Количество правильных ответов в тесте - 12 или 13
3	Количество правильных ответов в тесте - 12 и меньше

## 6.1. Примеры оценочных материалов

### Пример теста

1. Как закрепляется оборудование энергосистем в оперативном отношении?

	в оперативном управлении или контроле диспетчера
	в оперативном управлении или в оперативном ведении диспетчера
	в оперативном обслуживании или в управлении диспетчера

2. Чем отличается оперативно-диспетчерского управление от оперативно-технологического ?

	оперативно-диспетчерского управление осуществляется субъектом оперативно-диспетчерского управления
	централизованное управление технологическими режимами работы объектов электроэнергетики и установок потребителей электрической энергии, осуществляемый субъектом оперативно-диспетчерского управления
	управление технологическими режимами работы объектов электроэнергетики и установок потребителей электрической энергии, осуществляемый собственниками или иными законными владельцами .

3. Определение диспетчерского персонала

	работники центра управления сетями, уполномоченные на управление режимом работы района электрических сетей
	работники диспетчерского центра, обеспечивающие обработку заявок по управлению оборудованием энергосистемы.
	работники центра управления сетями, имеющие полномочия по управлению режимом энергосистемы
	работники диспетчерского центра, уполномоченные давать диспетчерские команды по управлению режимом энергосистемы

4. Каким документом определяется оперативно-диспетчерское управление в энергетике?

	Федеральный закон N 35-ФЗ "Об электроэнергетике"
	Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике
	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей

5. Что такое ЦУС ПМЭС?

	Центр управления сетями предприятий межрегиональных электрических сетей
	Центр управления сетями магистральных электрических сетей
	Центр управления сетями предприятий магистральных электрических сетей

6. Какие нормы установлены для медленных изменений напряжения электро-питания ?

	- отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии не должны превышать $\pm 5\%$ номинального (или согласованного) значения напряжения в течение недели
	- положительные и отрицательные отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии не должны превышать $10\%$ номинального (или согласованного) значения напряжения в течение $100\%$ времени интервала в одну неделю
	- положительные и отрицательные отклонения напряжения на зажимах электроприемников не должны превышать $10\%$ номинального значения напряжения в течение $100\%$ времени интервала в одну неделю

7. Что такое бланк переключений ?

	Это документ описывающий работу по отключению коммутационных аппаратов
	В бланке переключений записываются все операции с коммутационными аппаратами и цепями оперативного тока, с устройствами релейной защиты и автоматики, заземляющими ножами, наложению и снятию переносных заземлений, операции по фазировке оборудования и проверочные операции.

	Это документ в котором отмечают все операции произведенные с коммутационными аппаратами
--	---

8. Как оформляется разрешение на изменение состояния оборудования, схем РЗА и т.д

	подачей заявки в диспетчерскую службу в соответствии с перечнем на управление или ведение оборудованием
	подачей заявки в диспетчерскую службу, находящуюся в районе расположения сетевой организации
	подачей заявки в Центр обслуживания клиентов в соответствии с перечнем на управление оборудованием

9. Оцените основные составляющие технических потерь в распределительных сетях ?

	нагрузочные 65%, х.х. трансформаторов 25%, прочие 10%
	нагрузочные 25%, х.х. трансформаторов 65%, прочие 10%
	нагрузочные 10%, х.х. трансформаторов 25%, прочие 65%

10. Объясните почему снижаются потери в сети при компенсации реактивной мощности ?

	при компенсации снижаются активная и реактивная составляющая мощности, поэтому уменьшаются потери
	нагрузочные потери зависят от квадрата полного тока, при компенсации снижается реактивная составляющая тока, поэтому уменьшаются потери
	нагрузочные потери обратно пропорциональны квадрату напряжения, при компенсации напряжение увеличивается, поэтому уменьшаются потери

11. В чем суть баланса реактивной мощности в системе?

	В нормальном режиме должно обеспечиваться равенство между располагаемой реактивной мощностью системы и нагрузкой с учетом расходов на собственные нужды, потери на передачу и необходимый резерв. Условия баланса реактивной мощности определяют уровень напряжения в системе
	В нормальном режиме должно обеспечиваться равенство между генерируемой и потребляемой реактивной мощностью в системе. Соблюдение баланса реактивной мощности обеспечивает номинальное напряжение в системе.
	В нормальном режиме должно обеспечиваться равенство между располагаемой реактивной мощностью системы и нагрузкой с учетом расходов на собственные нужды, потери на передачу и необходимый резерв. Условия баланса реактивной мощности определяют уровень частоты в системе

12. Как разделяются режимы по характеру изменения во времени ?

	Установившиеся, переходные
	Неустановившиеся, стационарные
	Сверхпереходные, переходные, установившиеся

13. Что такое АЧР и какое ее назначение ?

	Автоматическая частотная разгрузка - отключение установок потребителей устройствами автоматики с целью регулирования частоты и не допуская ее снижения.
	Автоматическое частотное регулирование - отключение установок потребителей устройствами автоматики при локальном регулировании частоты, с целью восстановления ее до нормального значения.
	Автоматическая частотная разгрузка - отключение установок потребителей устройствами автоматики при снижении частоты, с целью недопущения еще большего снижения частоты и восстановления ее до нормального значения.

14. Какие виды планирования режимов используют для управления энергосистемой ?

	Месячное и суточное планирование режимов
	Долгосрочное и краткосрочное планирование режимов
	Долговременный и кратковременный прогноз

15. Что такое кондуктивная электромагнитная помеха ?

	- электромагнитная помеха, распространяющаяся по проводам электрической сети
	- электромагнитная помеха, распространяющаяся в непроводящих средах
	- электромагнитная помеха, воздействующая на устройства РЗА

16. Устройства используемые для компенсации реактивной мощности в сетях ?

	ШР, БК, СТК, СК, УШР, СТАТКОМ
--	-------------------------------

	ШРЭК, БК, СТК, СК, УШР, СИТКОМ
	ШР, АРНТ, СТК, СК, УШР, ДОМКОМ

17. Когда проводят внеочередные проверки знаний ?

	- при установке нового оборудования; - при перерыве в работе более 6 месяцев; - после несчастных случаев или технологических нарушений; - при передаче на более высокую группу; - по требованию органов государственного надзора
	- по заключению комиссий, расследовавших несчастные случаи с людьми или нарушения в работе энергетического объекта;
	Каждую осень

18. Чем отличается обычный трансформатор от фазосдвигающего ?

	Фазосдвигающий меняет фазу и модуль, а трансформатор только модуль напряжения
	Фазосдвигающий это заторможенный асинхронный двигатель с фазным ротором;
	Фазосдвигающий изменяет фазу, а трансформатор модуль напряжения

19. Что такое СТАТКОМ?

	Статический синхронный компенсатор
	Статический тиристорный компенсатор
	Статический тиристорный ограничитель мощности

20. Что такое СМПП?

	Система мониторинга переходных режимов
	Система мониторинга предельных режимов
	Синхронный мониторинг предельных режимов

21. Зачем нужна система точного времени на ЦП?

	Синхронизирует систему управления ЦП
	Обеспечивает работу РЗА
	Формирует метки времени для измерений по протоколу SV

22. Программный комплекс МОДУС что это ?

	Тренажер оперативных переключений в эл. сетях
	МикроSCADA
	Программа расчета режимов

23. Что такое УПК ?

	Устройство продольной компенсации, увеличивает пропускную способность линии
	Устройство поперечной компенсации, стабилизирует напряжение в узлах
	Установка поперечного конденсатора

24. Что такое синхронизированный вектор ?

	мгновенное значение и фазовый угол фазного тока или напряжения, измеренные в определенные моменты времени
	значение амплитуды и фазовый угол основной гармоники фазного тока или напряжения
	действующее значение и фазовый угол основной гармоники фазного тока или напряжения, измеренные в определенные моменты времени

25. Что такое оперативный резерв мощности ?

	<i>Часть резерва мощности, предназначенная для восполнения аварийного снижения генерирующей мощности.</i>
	<i>Часть резерва мощности, предназначенная для компенсации потери генерации, вызванной планово-предупредительным ремонтом.</i>
	Часть резерва мощности, предназначенная для компенсации небаланса между производством и потреблением, вызванного отказами оборудования или случайным снижением генерации или увеличением нагрузки.

**6.2. ФОРМА ДОКУМЕНТА, ВЫДАВАЕМОГО ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ  
ПРОГРАММЫ**

**повышения квалификации** «Актуальные вопросы оперативного управления электрическими сетями распределительных сетевых компаний»

**удостоверение о повышении квалификации**

ДПОП согласована:

Заместитель директора по учебной  
работе  
ФГАОУ ДПО «ПЭИПК»

О.А. Марасова

Руководитель программы/  
Заведующий кафедрой ДУЭС

С.Е.Герасимов