

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вологодский государственный университет» (ВоГУ)  
Институт машиностроения, энергетики и транспорта

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по образовательной  
деятельности  
С.А.Петракова  
20\_\_ г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

**«ЭКСПЛУАТАЦИЯ, МОНТАЖ И УПРАВЛЕНИЕ  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СЕТЯМИ»**

Вологда  
2019

Составители программы

Доцент кафедры электроснабжения,  
канд. техн. наук.

 / А.Н. Алионов /

Доцент кафедры электроснабжения,  
канд. техн. наук.

 / О.С. Вяткина /

СОГЛАСОВАНО:

И.о. директора института машиностроения,  
энергетики и транспорта

 / А.А. Фролов

Начальник отдела оценки и развития персонала ДУПиОП  
ПАО «МРСК Северо-Запада»

 / А.В. Пекарников

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цель реализации программы

Программа профессиональной переподготовки «**Эксплуатация, монтаж и управление распределительными электрическими сетями**» соответствует профессиональному циклу ФГОС, ГОС по направлению подготовки, специальности, профессии **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»** и профессиональным стандартам 20.030, 20.031, 20.032, 16.108, 40.048, 16.02.

Категории слушателей, на обучение которых рассчитана программа профессиональной переподготовки (далее – программа):

- высшее образование: специалитет, бакалавриат;
- среднее профессиональное образование.

Сфера применения слушателями полученных профессиональных и профессионально-прикладных компетенций, умений и знаний: эксплуатация, монтаж и управление распределительными электрическими сетями.

## 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

**Знать:** основные элементы электрической системы, их электроэнергетические и конструктивные параметры во взаимодействии с другими элементами электроэнергетической системы, элементы конструкций воздушных и кабельных линий в их развитии и совершенствовании, и методы расчета рабочих и послеаварийных режимов электрических сетей, основы проектирования электрических сетей (ПК-4,7); признаки ненормальных и аварийных режимов электроэнергетических систем (ПК-7,8); структуру распределения электроэнергии Единой энергосистемы РФ, порядок оперативно-диспетчерского управления всеми энергообъектами РФ (ПК-7); физические процессы электрического пробоя в различных изоляционных средах (ПК-4,7); основные виды изоляции и диэлектриков (ПК-4,7); методы, нормы и установки испытания изоляции оборудования высокого напряжения (ПК-4,7); конструктивное выполнение воздушных и кабельных линий электропередач; (ПК-4,7); показатели действующего ГОСТа о качестве электрической энергии (ПК-8); способы обеспечения уровня напряжения и частоты у потребителя (ПК-8); нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем электроснабжения (ПК-3); методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-14); правила и технологию монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов электрических сетей и линий связи (ПК-12); требования охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении электромонтажных работ (ПК-10, 19); основы проектирования электроэнергетических объектов, методы расчета электрических нагрузок, методы выбора и расстановки электроэнергетических установок и методики проектирования электрических сетей (ПК-6); основные параметры технологических процессов электроснабжения потребителей и показатели качества электрической энергии (ПК-4); основу базовых нормативных документов в области электроснабжения (ПК-9); типы и параметры основного электрооборудования электрических станций и подстанций (ПК-6; ПК-15; ПК-16; ПК-46; ПК-47); приемы проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (ПК-48);

**Уметь:** выбирать элементы электрической системы и обосновывать их выбор, выполнять расчеты рабочих режимов электрических сетей (ПК-4,7); обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7); оформлять оперативную документацию, предусмотренную правилами эксплуатации оборудования и организации работы (ПК-7); проводить приемосдаточные, профилактические и послеремонтные испытания изоляции электроустановок (ПК-4,7); создавать рабочие места для

проведения испытаний; уметь использовать современные технические средства для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем (ПК-4,7); проверять техническое состояние и остаточный ресурс изоляции высоковольтного электрооборудования (ПК-4,7); составлять инструкции по эксплуатации, ремонту и испытанию оборудования высоковольтных электроустановок; монтировать, регулировать, испытывать и сдавать в эксплуатацию электроэнергетическое и электротехническое оборудование; (ПК-4,7); принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3); обосновывать проектные решения (ПК-4); определять параметры элементов системы электроснабжения (ПК-5); рассчитывать режимы работы систем электроснабжения (ПК-6); решать конкретные задачи в области организации и нормирования труда; координировать деятельность членов коллектива исполнителей (ПК-18, ПК-19, ПК-20); рассчитывать электрические нагрузки потребителей электрической энергии, производить выбор электроэнергетического оборудования их режимов работы и параметров, проектировать схемы электроэнергетических объектов (ПК-6); составлять схемы электроснабжения объектов с учетом технологических особенностей потребителей электрической энергии (ПК-5); рассчитывать параметры технологических процессов электроснабжения потребителей с учетом предъявляемых требований к качеству электрической энергии (ПК-4); графически изображать схемы систем электроснабжения (ПК-9); осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных (ОПК-1); составлять заявки на оборудование и запасные части при подготовке технической документации на ремонт (ПК-50); составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПК-51).

**Владеть:** навыками выбора типа опор воздушных линий электропередач, типа и сечения проводов, выбора типа и мощности трансформаторов электрических сетей, расчета рабочих и послеаварийных режимов электрических сетей различных напряжений (ПК-4,7); практическим опытом в осуществлении монтажных, наладочных, ремонтных и профилактических работах на объектах электроэнергетики (ПК-7); способами обеспечения качества электрической энергии (ПК-8); современными способами повышения эффективности передачи и потребления электрической энергии (ПК-8); на основании проводимых расчетов владеть навыками выбора элементов электроэнергетических систем и определения состава оборудования и проектирования электроэнергетических объектов (ПК-6); основами практического выбора параметров компонентов, оборудования и электрических сетей (ПК-5); на основании проводимых расчетов владеть навыками выбора оптимальных технологических процессов с учетом территориального расположения потребителей и качества электрической энергии (ПК-4); навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов (ПК-9); способами представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1); навыками приемки и освоения вводимого оборудования (ПК-49).

По результатам выпускной аттестационной работы решением аттестационной комиссии слушателям выдается диплом о профессиональной переподготовке по программе «**Эксплуатация, монтаж и управление распределительными электрическими сетями**», дающий право ведения профессиональной деятельности в сфере электроэнергетики и электротехники.

### 1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

К освоению программы профессиональной переподготовки допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование, осуществляющие или планирующие осуществлять трудовую деятельность в сфере электроэнергетики.

#### 1.4. Трудоемкость обучения

Общая трудоемкость программы составляет (250 часов):

Всего		Контактная работа, электронная форма	СРС
ЗЕТ	час.	час.	час.
7	250	Всего – 112, в том числе: лекций – 112.	138

#### 1.5. Форма обучения

Формы обучения: с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1. Учебный план программы, реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий, электронного обучения

Наименование разделов, дисциплин, (модулей)	Общая трудоемкость, час.	Контактная работа, электронное обучение, час.				СРС, час.	Текущий контроль (при наличии)	Промежуточная аттестация*	
		Всего	из них					Зачет	Экзамен
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия, семинары				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Законодательное и нормативно-правовое регулирование в электроэнергетике	30	16	16	–	–	14	–	–	1(Д)
2. Электроснабжение и электрооборудование распределительных электрических сетей	50	24	24	–	–	26	КП	–	1(Д)
3. Электробезопасность и техническая эксплуатация электроустановок	40	16	16	–	–	24	РК	–	1(Д)
4. Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения	40	16	16	–	–	24	РК	–	1(Д)
5. Оперативно-диспетчерское управление распределительными электрическими сетями	40	16	16	–	–	24	РК	–	1(Д)
6. Выпускная аттестационная работа	50	24	24	–	–	26	–	–	1(Т)
Итого	250	112	112	–	–	138	–	–	–
<p>Наличие: КП – курсового проекта, КР – курсовой работы, РК – контрольной работы, РГР – расчетно –графической работы, Реф. – реферата – вносится в графу текущего контроля. СРС – самостоятельная работа слушателя.  * В соответствующей графе указывается количество и технология приема:  «Т» - прием, осуществляемый по традиционной образовательной технологии;  «Д» - прием, осуществляемый с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения.</p>									

2.2 Календарный учебный график (с применением дистанционных образовательных технологий, электронного обучения)

Наименование разделов, дисциплин (модулей)	Период обучения (недель)
1. Законодательное и нормативно-правовое регулирование в электроэнергетике	2
2. Электроснабжение и электрооборудование распределительных электрических сетей	3
3. Электробезопасность и техническая эксплуатация электроустановок	2
4. Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения	3
5. Оперативно-диспетчерское управление распределительными электрическими сетями	3
6. Выпускная аттестационная работа	3
ИТОГО, недель	16

2.3 Рабочая программа раздела, дисциплины (модуля)

**1. Законодательное и нормативно-правовое регулирование в электроэнергетике**

№ темы п/п	Результаты обучения	Семестр, тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образовательные технологии	Трудоемкость, час	Форма текущего контроля	
1	2	3	4	5	6	
1	<b>Тема 1: Законодательное и нормативно-правовое регулирование в электроэнергетике</b>					
	<p><b>Знать:</b> нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем электроснабжения (ПК-3); основу базовых нормативных документов в области электроэнергетики (ПК-9);</p> <p><b>Уметь:</b> принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов (ПК-9);</p>	<p><b>Лекция 1:</b> Основы правового регулирования отношений в сфере энергетики Российской Федерации</p> <p><b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 1</p>	мультимедиа	4		
		<p><b>Лекция 2:</b> Энергетическая стратегия России на период до 2030 года и нормативное правовое обеспечение ее реализации</p> <p><b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 2</p>	мультимедиа	4		
		<p><b>Лекция 3:</b> Правовое регулирование правоотношений в сфере энергетики</p> <p><b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 3</p>	мультимедиа	4		
		<p><b>Лекция 4:</b> Основные формы договоров, используемых в энергетической сфере</p> <p><b>СРС:</b> Изучение материалов лекций 4</p>	мультимедиа	4		
					5	
2	<b>Итоговая аттестация (тестирование)</b>			–	Экзамен	
<b>ИТОГО</b>		Общий объем дисциплины		30	–	
<b>в том числе:</b>		Контактная работа		16	–	
		СРС		14	–	
		Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация		–	Экзамен	

## 2. «Электроснабжение и электрооборудование распределительных электрических сетей»

№ п/п	Результаты обучения поэтапно	Семестр, раздел / тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образовательные технологии	Трудоемкость, час	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5	6
<b>Тема 1: Потребление электроэнергии и электрические нагрузки</b>					
1	<p><b>Знать:</b> параметры электропотребления электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов (ПК-5).</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать электрические нагрузки потребителей электрической энергии (ПК-6).</p> <p><b>Владеть</b> информацией о марках и производителях современных осветительных приборов (ПК-7).</p>	<p><b>Лекция 1:</b> Определение расчетных нагрузок. Расчет нагрузок по удельным расходам электроэнергии и удельным плотностям нагрузки. Коэффициент спроса. Коэффициенты расчетной мощности и одновременности.</p>	мультимедиа	4	
		<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 1		2	
		<p><b>Лекция 2:</b> Определение осветительных нагрузок. Использование справочной литературы для выбора светильника по заданным параметрам источника света. Расчет наружного освещения.</p>	мультимедиа	4	
		<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 2		2	
		<p><b>Лекция 3:</b> Определение условного центра электрических нагрузок. Выбор места расположения источников питания</p>	мультимедиа	4	
		<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 3		2	
2	<b>Тема 2: Выбор основного электрооборудования подстанций и линий электропередачи</b>				

№ п/п	Результаты обучения поэтапно	Семестр, раздел / тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образовательные технологии	Трудоемкость, час	Форма текущего контроля
	<p><b>Знать:</b> виды основного электрооборудования электрических станций и подстанций (ПК-6; ПК-15; ПК-16; ПК-46; ПК-47).</p> <p><b>Уметь:</b> обосновывать принятие конкретного технического решения при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-6).</p> <p><b>Владеть:</b> основами работы над проектами электроэнергетических и электротехнических систем (ПК-6).</p>	<p><b>Лекция 4:</b> Выбор типа, числа и мощности силовых трансформаторов.</p>	мультимедиа	4	
		<p><b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 4. Выполнение контрольной работы.</p>		2	
		<p><b>Лекция 5:</b> Расчет и проверка сечения кабельных и воздушных линий электропередачи.</p>	мультимедиа	4	
		<p><b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 5. Выполнение курсового проекта.</p>		16	
3	<p><b>Знать:</b> виды схем, типы и параметры основного и коммутационного электрооборудования электрических станций и подстанций (ПК-6; ПК-15; ПК-16; ПК-46; ПК-47).</p>	<p><b>Лекция 6:</b> Выбор и проверка трансформаторов тока и напряжения. Виды выключателей, разъединителей, предохранителей, ОПН.</p>	мультимедиа	4	
		<p><b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 6.</p>		2	
4	<b>Итоговая аттестация (тестирование)</b>			–	Экзамен
<b>ИТОГО</b>		Общий объем дисциплины		50	–
<b>в том числе:</b>		Контактная работа		24	–
		СРС		26	–
		Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация		–	Экзамен

3. «Электробезопасность и техническая эксплуатация электроустановок»

№ п/п	Результаты обучения поэтапно	Семестр, тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образовательные технологии	Трудо-емкость, час	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5	6
1	<b>Тема 1: Область и порядок применения Правил по охране труда (правила безопасности при эксплуатации электроустановок).</b>				
	<p><b>Знать:</b> требования электробезопасности при выполнении работ в электроустановках Правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПК-10, ПК-19).</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять расчеты монтажных размеров устройств заземления и молниезащиты (ПК-6; ПК-10, ПК-12, ПК-14, ПК-15; ПК-16; ПК-46; ПК-47).</p>	<p><b>Лекция 1:</b> Область и порядок применения Правил по охране труда. Требования к персоналу при обслуживании электроустановок. Оперативное обслуживание электроустановок. Порядок и условия производства работ в электроустановках. Расчет устройств заземления и зоны молниезащиты на подстанциях.</p>	мультимедиа	2	
		<p><b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 1 Выполнение контрольной работы</p>		4	
2	<b>Тема 2: Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.</b>				
	<p><b>Знать</b> организационные мероприятия при выполнении работ в электроустановках, обеспечивающие безопасность персонала (ПК-10, ПК-19).</p>	<p><b>Лекция 2:</b> Организационные мероприятия. Ответственные лица за безопасное ведение работ. Ответственность лиц, выполняющих работы в электроустановке.</p>	мультимедиа	2	
		<p><b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 2</p>		4	

		<p><b>Лекция 3:</b> Выполнения работ в электроустановках по наряду, распоряжению, в порядке текущей эксплуатации. Состав бригады. Выдача разрешения на подготовку рабочего места и допуск к работе. Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе по наряду и распоряжению. Надзор при проведении работ, изменения в составе бригады.</p>	мультимедиа	2	
		<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 3		4	
		<p><b>Лекция 4:</b> Оформление перерывов в работе. Повторный допуск к работе. Окончание работы, сдача приемка рабочего места. Закрытие наряда. Включение электроустановки в работу после полного окончания работ.</p>	мультимедиа	2	
		<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 4		4	
	<b>Тема 3: Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.</b>				
3	<p><b>Знать:</b> технические мероприятия, соблюдение которых при выполнении работ обеспечивает безопасность персонала. <b>Уметь:</b> применять требования мер безопасности при выполнении работ на трансформаторах, воздушных и кабельных линиях электропередачи, при измерениях и испытаниях электрооборудования (ПК-10, ПК-19)</p>	<p><b>Лекция 5:</b> Производство отключений в электроустановках. Вывешивание запрещающих плакатов. Проверка отсутствия напряжения. Установка заземлений в распределительных устройствах и на воздушных линиях.</p>	мультимедиа	4	
		<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 5		4	
4	<b>Тема 4: Техническая эксплуатация электрических сетей.</b>				

	<b>Знать</b> организацию технической эксплуатации электрических сетей, нормы и правила эксплуатации трансформаторов ПК-10, ПК-19	<b>Лекция 6:</b> Область и порядок применения правил технической эксплуатации электрических сетей. Основные положения и задачи технической эксплуатации электроустановок. Техническая документация при ведении эксплуатации установок. Ведение оперативная документация.	мультимедиа	4	
		<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 6		4	
5	<b>Итоговая аттестация (тестирование)</b>			–	Экзамен
<b>ИТОГО</b>		Общий объем дисциплины		40	–
<b>в том числе:</b>		Контактная работа		16	–
		СРС		24	–
		Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация		–	Экзамен

#### 4. «Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения»

№ п/п	Результаты обучения поэтапно	Семестр, тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образовательные технологии	Трудоемкость, час	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5	6
	<b>Тема 1: Основные понятия и определения эксплуатации и монтажа систем электроснабжения</b>				
1	Знать общие сведения о сервисно-эксплуатационной и монтажно-наладочной деятельности электроустановок (ПК-10)	<b>Лекция 1:</b> Жизненный цикл электрооборудования систем электроснабжения. Надежность техники. Факторы, влияющие на количество отказов после ремонта.	мультимедиа	2	

		Организация и производство электромонтажных работ.			
		<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 1.		2	
<b>Тема 2: Система технического обслуживания и ремонта электроэнергетического и электротехнического обслуживания</b>					
2	<p><b>Знать</b> основы технического обслуживания электрооборудования.</p> <p><b>Владеть</b> методами технического обслуживания и ремонта.</p> <p><b>Уметь</b> контролировать параметры токопроводящих устройств (ПК-7, ПК-8, ПК-10)</p>	<p><b>Лекция 2:</b> Общие положения. Виды и методы технического обслуживания и ремонта.</p>	мультимедиа	2	
		<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 2		2	
<b>Тема 3: Виды обеспечения системы технического обслуживания и ремонта оборудования</b>					
3	<p><b>Знать</b> сущность материально-технического обеспечения системы технического обслуживания (ПК-10)</p> <p><b>Уметь</b> анализировать и синтезировать структуру службы главного энергетика (ПК-7)</p>	<p><b>Лекция 3:</b> Информационное обеспечение. Материально-техническое обслуживание системы технического обслуживания и ремонта. Функционирование системы технического обслуживания и ремонта изделий. Структура службы главного энергетика.</p>	мультимедиа	1	
		<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 3.		2	
<b>Тема 4: Система технического диагностирования</b>					
4	<p><b>Знать</b> пуско-наладочные процедуры высоковольтных выключателей, уметь их реализовывать (ПК-10).</p>	<p><b>Лекция 4:</b> Виды старения оборудования. Общие понятия и определения. Задачи технического диагностирования в системе технического обслуживания и ремонта электрооборудования</p>	мультимедиа	1	

		СРС: Изучение материалов лекции 4		2	
<b>Тема 5: Эксплуатация и монтаж коммутационных и грозозащитных аппаратов, разрядников и проходных изоляторов</b>					
5	<p><b>Знать</b> номинальные параметры электрооборудования (ПК-10).  <b>Владеть</b> информацией о видах выключателей.  <b>Уметь</b> осуществлять правильный выбор выключателей (ПК-7, ПК-8)</p>	<p><b>Лекция 5:</b> Монтаж и наладка разъединителей, выключателей нагрузки, высоковольтных выключателей, опорных и проходных изоляторов, шин, токоограничивающих и грозозащитных аппаратов, разрядников. Контрольные испытания, ремонт пускорегулирующей аппаратуры.</p>	мультимедиа	1	
		СРС: Изучение материалов лекции 5.		2	
<b>Тема 6: Эксплуатация и монтаж воздушных линий электропередачи</b>					
6	<p><b>Знать</b> основные методы монтажа ВЛ, контрольно-измерительные процессы в ВЛ. (ПК-10).</p>	<p><b>Лекция 6:</b> Монтаж, наладка и эксплуатация ВЛ напряжением до 1000 В и выше. Осмотр ВЛ электропередачи. Профилактические испытания ВЛ. Конструкция, защита и заземление ВЛ электропередачи с изолированными самонесущими проводами. Эксплуатация ВЛ напряжением 0,38 кВ с самонесущими проводами.</p>	мультимедиа	1	
		СРС: Изучение материалов лекции 6.		2	
<b>Тема 7: Эксплуатация и монтаж кабельных линий электропередачи</b>					
7	<p><b>Знать</b> основные методы монтажа КЛ, контрольно-измерительные процессы в КЛ. (ПК-10)</p>	<p><b>Лекция 7:</b> Монтаж, наладка, эксплуатация кабелей напряжением до 1000 В и выше 1000 В. Способы прогрева и прокладки кабелей,</p>	мультимедиа	1	

		классификация и область применения кабельных муфт и заделок. Прокладка кабелей внутри зданий. Монтаж муфт и концевых заделок . методы испытания изоляции кабелей.			
		<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 7.		2	
<b>Тема 8: Эксплуатация и монтаж внутренних электрических сетей</b>					
8	<b>Знать</b> основные методы монтажа и наладки внутренних электрических сетей, контрольно-измерительные процессы во внутренних электрических сетях (ПК-10).	<b>Лекция 8:</b> Виды внутренних электрических сетей. Область применения. Выбор труб для электропроводок. Общие правила монтажа труб для электропроводок. Технология монтажа стальных труб и электропроводок в трубах.	мультимедиа	1	
		<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 8.		2	
<b>Тема 9: Эксплуатация и монтаж электрических машин</b>					
9	<b>Знать</b> основы монтажа и пуско-наладочных работ электрических машин, приемы технического обслуживания и ремонта электрических машин, находящихся в эксплуатации (ПК-10)	<b>Лекция 9:</b> Монтаж, наладка и эксплуатация электрических машин. Дефектация эл. машин на основе комплексного диагностирования. Техничко- экономический процесс ремонта эл. машин, организация замены и ремонт подшипников качения и скольжения. Ремонт обмоток статора, ротора и коллектора. Сушка изоляции эл. машин. Ремонт коробки выводов. Испытание эл.машин после ремонта, Конструкционные материалы.	мультимедиа	1	

		<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 9.		2	
	<b>Знать</b> физические процессы, связанные с вибрацией машин <b>Владеть</b> приемами и средствами устранения вибрации эл.машин (ПК-10, ПК-8)	<b>Лекция 10:</b> Физические основы вибрации. Магнитная вибрация электрических машин. Приборы вибродиагностирования. Приборы технического диагностирования изоляции эл.машин. Вибродиагностирование эл.машин.	мультимедиа	1	
		<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 10.		2	
	<b>Тема 10: Эксплуатация , монтаж, и наладка трансформаторов</b>				
	<b>Знать</b> основы монтажа пуско-наладочных работ и эксплуатации трансформаторов. <b>Уметь</b> выполнять диагностирование трансформаторов <b>Владеть</b> оптимальными приемами эксплуатации трансформаторов. (ПК-10, ПК-7, ПК-8)	<b>Лекция 11:</b> Монтаж и наладка силовых измерительных трансформаторов, Экспертная система технического диагностирования трансформаторов на напряжение 110 – 330 кВ.	мультимедиа	1	
		<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 11.		2	
10	<b>Знать</b> основы монтажа и наладки электрооборудования трансформаторных подстанций. <b>Уметь</b> проводить ревизию оборудования подстанций. <b>Владеть</b> способами эксплуатации трансформаторных подстанций . (ПК-10, ПК-7, ПК-8).	<b>Лекция 12:</b> Монтаж электрооборудования трансформаторных подстанций. Ревизия оборудования комплектных трансформаторных подстанций, Технология строительно-монтажных работ, технология испытания трансформатора после монтажа. Сушка трансформаторов, Эксплуатация трансформаторных подстанций.	мультимедиа	1	

		СРС: Изучение материалов лекции 12. Выполнение контрольной работы.		2	
<b>Итоговая аттестация (тестирование)</b>				–	Экзамен
<b>ИТОГО</b>		Общий объем дисциплины		40	
<b>в том числе:</b>		Контактная работа		16	
		СРС		24	
		Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация		-	Экзамен

#### 5. «Оперативно-диспетчерское управление распределительными электрическими сетями»

№ п/п	Результаты обучения поэтапно	Семестр, тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образовательные технологии	Трудоемкость, час	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5	6
1	<b>Тема 1: Структура энергетики РФ</b>				
	Знать место предмета в системе электротехнических знаний. Освоить теоретическое и практическое положение по построению составных частей Единой энергосистемы, объединенных энергосистем и электрических сетей. Электроснабжение потребителей в распределительных сетевых компаниях (ПК-7).	<b>Лекция 1:</b> Общие сведения об электроэнергетических системах и сетях.	мультимедиа	2	
		<b>СРС :</b> Изучение материалов лекции 1		2	
		<b>Лекция 2:</b> Формирование Единой энергосистемы. Составные части Единой энергосистемы.	мультимедиа	1	
		<b>СРС :</b> Изучение материалов лекции 2		2	
		<b>Лекция 3:</b> Объединенные энергетические системы Единой энергосистемы РФ.	мультимедиа	1	
		<b>СРС :</b> Изучение материалов лекции 3		2	
<b>Лекция 4:</b> Энергосистема.		мультимедиа	1		

		Энергетический режим энергосистемы Федеральная сетевая компания ЕЭС РФ.			
		<b>СРС</b> : Изучение материалов лекции 4		2	
		<b>Лекция 5:</b> Межсистемные электрические сети ФСК.	мультимедиа	1	
		<b>СРС</b> : Изучение материалов лекции 5		2	
		<b>Лекция 6:</b> Межсистемные электрические сети Центра.	мультимедиа	1	
		<b>СРС</b> : Изучение материалов лекции 6		2	
	<b>Тема 2: Персонал</b>				
2	Знать функции энергетического персонала при эксплуатации электроустановок. Знать условия допуска оперативного персонала к работе. ПК-7	<b>Лекция 7:</b> Электротехнический персонал, оперативный персонал, оперативные руководители. Оперативное состояние оборудования. Технологическое управление оборудованием. Распоряжения о производстве оперативных переключений. Порядок производства оперативных переключений.	мультимедиа	1	
		<b>СРС</b> : Изучение материалов лекции 7		2	
		<b>Лекция 8:</b> Оперативное обслуживание допуск персонала к производству переключений. Оперативное руководство технологическим режимом РСК. Оперативное управление сетями РСК	мультимедиа	1	
		<b>СРС</b> : Изучение материалов лекции 8		2	
	<b>Тема 3: Оперативно- диспетчерское управление энергетикой</b>				
3	Знать структуру управления технологическим режимом в распределительной сетевой	<b>Лекция 9:</b> Диспетчерский персонал РДУ, ОДУ и ЦДУ. Системный	мультимедиа	1	

	компания и режимом управления энергетикой страны, знать организацию оперативно-диспетчерского управления различного уровня по ведению режима (ПК-7).	оператор. Структура системного оператора ЕЭС РФ.			
		<b>СРС</b> : Изучение материалов лекции 9.		2	
		<b>Лекция 10:</b> Простые и сложные оперативные переключения. Производство переключений по разовым и типовым бланкам переключений	мультимедиа	1	
		<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 10		1	
4	<b>Тема 4: Производство оперативных переключений в распределительных сетевых компаниях.</b>				
	Знать порядок ведения оперативных переключений в распределительных сетевых компаниях. ПК-7	<b>Лекция 11:</b> Оперативные режимы по управлению электрооборудованием. Выполнение операций с коммутационными аппаратами. Снятие оперативного тока с выключателей. Блокировка безопасности.	мультимедиа	1	
		<b>СРС</b> : Изучение материалов лекции 11.		1	
		<b>Лекция 12:</b> . Выполнение оперативных переключений двумя лицами и единолично. Отключение намагничивающего и зарядного тока разъединителями.	мультимедиа	1	
<b>СРС:</b> Изучение материалов лекции 12.			1		
5	<b>Тема 5: Выполнение оперативных переключений в электроустановках</b>				
	Получить навыки по отключению	<b>Лекция 13:</b> Управление	мультимедиа	1	

	электрооборудования при выполнении лабораторных работ на учебной подстанции «Политехническая». ПК-7	электросетями района электрических сетей. Ознакомление с мнемосхемой района электрических сетей (РЭС). СРС : Изучение материалов лекции 13.		1	
6	<b>Тема 6: Правила работы с электротехническим персоналом.</b>				
	Знать обязательные формы работы с различными категориями работников энергетического производства. ПК-7	Лекция 14: Работа с энергетическим персоналом. Обязанности и ответственность. Обязательные формы работы с различными категориями работников энергопредприятий.	мультимедиа	1	
		СРС : Изучение материалов лекции 14.		1	
		Лекция 15: Подготовка по новой должности. Стажировка. Проверка знаний норм и правил. Дублирование. Допуск к самостоятельной работе. Инструктажи по безопасности труда	мультимедиа	1	
СРС: Изучение материалов лекции 15.			1		
7	<b>Итоговая аттестация (тестирование)</b>			–	Экзамен
<b>ИТОГО</b>		Общий объем дисциплины		40	
<b>в том числе:</b>		Контактная работа		16	
		СРС		24	
		Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация		-	Экзамен

2.4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы слушателей.

2.4.1. Разделы / темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

Оценочные материалы по промежуточной аттестации приводятся в разделе 3.2.

2.4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

<b>Библиографическое описание</b>
<b><u>Основная литература</u></b>
1. Чунихин, А. А. Электрические аппараты : общий курс: учебник для электротехн. и электроэнергет. специальностей вузов / А. А. Чунихин . - 3-е изд., перераб. и доп., репринт. . - Москва : Альянс , 2013 . - 718, [1] с.
2. Сибикин, Ю. Д. Электрические подстанции : учебное пособие для высш. и сред. проф. образования : [для студентов специальностей 140205 и 140211, изучающих СДОЗ] / Ю. Д. Сибикин. - Москва: РадиоСофт, 2012. - 413 с.: ил.
3. Сибикин, Ю.Д. Основы электроснабжения объектов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2014. - 328 с. Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229842">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229842</a>
4. Ополева, Г. Н. Схемы и подстанции электроснабжения: справочник: учебное пособие / Г. Н. Ополева. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М , 2009 . - 479 с.: ил.
5. Кудрин, Б. И. Системы электроснабжения: учебное пособие для вузов / Б. И. Кудрин. - Москва: Академия, 2011. - 350, [1] с.: ил.
6. Сибикин, Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок [Электронный ресурс] / Ю.Д. Сибикин. - Москва: Директ-Медиа, 2014. - 463 с.
7. Привалов, Е.Е. Диагностика оборудования кабельных линий электропередач: учебное пособие / Е.Е. Привалов. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 60 с.
8. Малкин, Владимир Сергеевич. Техническая диагностика: учеб. пособие / В. С. Малкин. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2013. - 267 с.
9. Левин, В.М. Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей. Учебное пособие / В.М. Левин. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - Ч. 1. - 116 с.
10. Старкова, Л. Е. Качество электрической энергии: учебное пособие / Л. Е. Старкова. – Вологда: ВоГУ, 2015. - 87 с.
11. Сибикин, Ю. Д. Основы электроснабжения объектов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2014. - 328 с.
12. Железко, Ю. С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии [Электронный ресурс]: руководство для практических расчетов / Ю. С. Железко. – Москва: ЭНАС, 2009. - 456 с

13. Герасименко, А. А. Оптимальная компенсация реактивной мощности в системах распределения электрической энергии [Электронный ресурс]: монография / А.А. Герасименко, В.Б. Нешатаев. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. - 218 с.
14. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети: учебное пособие по направлению "Электроэнергетика" / А. В. Лыкин. - Москва: Логос: Университетская книга, 2006. - 253 с.: ил.
<b><u>Дополнительная литература</u></b>
1. Алиев И.И. Кабельные изделия: Справочник. М.: ИП Радиософт, 2009.- 224 с., ил.
2. Гужов, Н.П. Системы электроснабжения: учеб. пособие/ Н.П. Гужов, В.Я. Ольховский, Д.А. Павлюченко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. – 382 с.
3. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение: учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва : РадиоСофт , 2013 . - 327 с.: ил.
4. Неклепаев, Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций : справочные материалы для курсового и дипломного проектирования : [учебное пособие для электротехн. специальностей вузов] / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013. - 607 с. : ил., табл.
5. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов / В.П. Шеховцов.-М.: ФОРУМ, 2012.-352 с.: ил.
6. Козловская, В.Б. Электрическое освещение: справочник / В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. - 2-е изд. - Минск: Техноперспектива, 2008.-271 с.: ил
7. Циркуляр Ц-02-98(Э) О проверке кабелей на возгорание при воздействии тока короткого замыкания .- РАО ЕЭС России, 1998 .-12 с.
<b><u>Методическая литература</u></b>
1. Воробьев, В.А. Электроэнергетика . Электрические системы и сети: метод. указания по расчету рабочих режимов электр. сетей для студентов всех форм обучения: ЭЭФ/ Вологда: ВоГТУ, 2009. - 36 с.: ил. . . - 18.28
2. Математическое моделирование электроэнергетических систем. Математические задачи электроэнергетики. Анализ установившихся режимов электроэнергетических систем: лабораторный практикум: ЭЭФ: направления: 13.03.02, 13.04.02 - Электроэнергетика и электротехника: профили: "Электрооборудование и электрохоз-во предприятий, орг. и учреждений", "Электроснабжение", "Электропривод и автоматика": магистер. прогр.: "Режимы работы электрич. источников питания, подстанций, сетей и систем", "Электроснабжение", "Автоматизир. электромехан. комплексы и системы" / сост.: А. Н. Алюнов, В. А. Бабарушкин, О. С. Вяткина. - Вологда: ВоГУ, 2014. - 59, [1] с.: табл. Режим доступа: <a href="http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/alunov/book8/2014_alunov_analis_urees.pdf">http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/alunov/book8/2014_alunov_analis_urees.pdf</a>
3. Расчет электрического освещения: учебное пособие / А.Н. Алюнов, О.С. Вяткина. – Вологда: ВоГТУ, 2008. – 74 с. Режим доступа: <a href="http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/alunov/book3/2008_alunov_reo.pdf">http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/alunov/book3/2008_alunov_reo.pdf</a>
<b><u>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы*</u></b>
1. Графический редактор Visio.
2. Интернет-портал «Онлайн Электрик» <a href="http://www.online-electric.ru">www.online-electric.ru</a>
3. КонсультантПлюс (справочная правовая система).
4. Гарант (справочная правовая система).

Примечание: программное обеспечение слушателям дистанционного обучения не предоставляется.

### 2.4.3. Материально-техническое обеспечение программы

<b>№№ п/п</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>	<b>Нумерация разделов/тем</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.	Проектор NEC LT265 (1 шт.)	1-5
2.	Компьютер КМ Pro CORE 2 Duo (1 шт.)	1-5
3.	Компьютерный класс, 12 машин, подключенных к информационным ресурсам ВоГУ и Интернет.	1-5

### 2.4.4. Кадровые условия обеспечения программы

Программа профессиональной переподготовки «Электроэнергетика и электротехника» проводится опытными сотрудниками, осуществляющими преподавательскую, производственную и/или экспертную деятельность по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и проходящих стажировку на профильных предприятиях, в организациях и учреждениях в соответствии с утвержденными требованиями.

## 3.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 3.1. Формы аттестации

<b>Промежуточная аттестация</b>	Усвоение материала раздела 1 «Законодательное и нормативно-правовое регулирование в электроэнергетике»	Экзамен
<b>Промежуточная аттестация</b>	Усвоение материала раздела 2 «Электроснабжение и электрооборудование распределительных электрических сетей»	Экзамен
<b>Промежуточная аттестация</b>	Усвоение материала раздела 3 «Электробезопасность и техническая эксплуатация электроустановок»	Экзамен
<b>Промежуточная аттестация</b>	Усвоение материала раздела 4 «Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения»	Экзамен
<b>Промежуточная аттестация</b>	Усвоение материала раздела 5 «Оперативно-диспетчерское управление распределительными электрическими сетями»	Экзамен
<b>Итоговая аттестация</b>	Успешная защита выпускной аттестационной работы.	Выпускная аттестационная работа

При проведении промежуточной аттестации в формах экзамена и выпускной аттестационной работы успеваемость обучающегося оценивается по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

### Соответствие оценок и требований к результатам аттестации в форме экзамена

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимуму.

Соотнесение диапазона полученных на экзамене баллов и оценки уровня сформированности компетенции для группы обучающихся и для одного обучающегося:

диапазон баллов	оценка
$0,0 \leq \dots < 3,0$	не соответствует(-)
$3,0 \leq \dots < 4,0$	в основном соответствует(+)
$4,0 \leq \dots \leq 5,0$	соответствует(++)

### 3.2. Оценочные материалы

#### 3.2.1. Перечень контрольных вопросов для проведения итоговой аттестации

№ п/п	Тема, контрольные вопросы
<b>РАЗДЕЛ 1</b>	
<b>«Законодательное и нормативно-правовое регулирование в электроэнергетике»</b>	
<b>1.</b>	<b>Тема:</b> Законодательное и нормативно-правовое регулирование в электроэнергетике
1.1. Правовое регулирование отношений в сфере энергетики РФ. 1.2. Энергетическая стратегия 2030. 1.3. Нормативно-правовое обеспечение реализации стратегии 2030. 1.4. Основные формы договоров, используемых в энергетической сфере.	
<b>РАЗДЕЛ 2</b>	
<b>«Электроснабжение и электрооборудование распределительных электрических сетей»</b>	
<b>1.</b>	<b>Тема 1:</b> Потребление электроэнергии и электрические нагрузки

	1.1. Определение расчетных нагрузок. 1.2. Расчет нагрузок по удельным расходам электроэнергии и удельным плотностям нагрузки. 1.3. Коэффициент спроса. 1.4. Коэффициенты расчетной мощности и одновременности. 1.5. Определение осветительных нагрузок. 1.6. Выбор светильников по заданным параметрам источника света. 1.7. Расчет наружного освещения. 1.8. Определение условного центра электрических нагрузок. 1.9. Выбор места расположения источников питания.
<b>2.</b>	<b>Тема 2: Выбор основного электрооборудования подстанций и линий электропередачи</b>
	2.1. Выбор типа, числа и мощности силовых трансформаторов. 2.2. Расчет сечения кабельных линий электропередачи. 2.3. Расчет сечения воздушных линий электропередачи. 2.4. Проверка сечения кабельных линий электропередачи. 2.5. Проверка сечения воздушных линий электропередачи.
<b>3.</b>	<b>Тема 3. Выбор и проверка коммутационной и защитной аппаратуры</b>
	3.1. Конструктивное выполнение ТТ. 3.2. Схемы соединения вторичных обмоток. 3.3. Векторная диаграмма ТТ. 3.4. Токовая и угловая погрешности, способы их регулирования. 3.5. Конструктивное выполнение ТН. 3.6. Схемы соединения первичных и вторичных обмоток ТН. 3.7. Векторная диаграмма ТН. 3.8. Погрешность по напряжению и угловая погрешность ТН, способы их регулирования. 3.9. Типы выключателей, их характеристики и применение. 3.10. Конструктивные особенности выключателей. 3.11. Технические данные и характеристики выключателей. 3.12. Разъединители, их типы и параметры. 3.13. Предохранители, разрядники и ограничители перенапряжений (ОПН), их конструкция и характеристики.
<b>РАЗДЕЛ 3</b> <b>«Электробезопасность и техническая эксплуатация электроустановок»</b>	
<b>1.</b>	<b>Тема 1: Область и порядок применения Правил по охране труда (правила безопасности при эксплуатации электроустановок).</b>
	1.1 Область и порядок применения Правил по охране труда. 1.2 Требования к персоналу при обслуживании электроустановок. 1.3 Оперативное обслуживание электроустановок. 1.4 Порядок и условия производства работ в электроустановках.
<b>2.</b>	<b>Тема 2: Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.</b>
	2.1 Общие требования, обеспечивающие безопасность работ. 2.2 Организационные мероприятия. 2.3 Ответственные лица за безопасное ведение работ. 2.4 Ответственность лиц выполняющих работы в электроустановке. 2.5 Выполнения работ в электроустановках по наряду, распоряжению в порядке текущей эксплуатации. 2.6 Состав бригады. 2.7 Выдача разрешения на подготовку рабочего места и допуск к работе. 2.8 Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе по наряду и распоряжению. 2.9 Надзор при проведении работ, изменения в составе бригады. 2.10 Перевод бригад на другое рабочее место. 2.11 Оформление перерывов в работе и повторный допуск к работе. 2.12 Окончание работы, сдача приемка рабочего места. 2.13 Закрытие наряда, распоряжения. 2.14 Включение электроустановки в работу после полного окончания работ.
<b>3.</b>	<b>Тема 3: Технические мероприятия обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.</b>
	3.1 Производство отключений в электроустановках. 3.2 Вывешивание запрещающих плакатов. 3.3 Проверка отсутствия напряжения. 3.4 Установка заземлений в распределительных устройствах (РУ) и на воздушных линиях (ВЛ). 3.5 Ограждение рабочего места.
<b>4.</b>	<b>Тема 4: Меры безопасности при выполнении отдельных работ в электроустановках.</b>
	4.1 Выполнение мер безопасности при выполнении работ на ВЛ, КЛ и подстанциях. 4.2 Меры безопасности при выполнении работ во вторичных цепях трансформаторов тока.
<b>5.</b>	<b>Тема 5: Организация технической эксплуатации электроустановок.</b>

5.1 Техническая эксплуатация электростанций и сетей Российской Федерации. 5.2 Основные положения и задачи технической эксплуатации электроустановок. 5.3 Условия надежной работы силовых трансформаторов.	
<b>6.</b>	<b>Тема 6: Эксплуатация электрооборудования сетей.</b>
6.1 Распределительные устройства. 6.2 Воздушные линии электропередачи. 6.3 Заземляющие устройства. 6.4 Защита от перенапряжения.	
<b>РАЗДЕЛ 4</b> <b>«Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения»</b>	
<b>1.</b>	<b>Тема 1. Основные понятия и определения систем электроснабжения</b>
1.1 Шесть причин, которые приводят к увеличению отказов после ремонта электрооборудования. 1.2. Неисправный механизм и его работоспособность. 1.3. Различие между техническим ресурсом и сроком службы. 1.4. Жизненный цикл оборудования.	
<b>2.</b>	<b>Тема 2. Система технического обслуживания и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования</b>
2.1 Составные элементы системы технического обслуживания и ремонта. 2.2 Различие между видами и методами технического обслуживания. 2.3. Различие между видами и методами ремонта. 2.4. Показатели системы технического обслуживания и ремонта, их сущность.	
<b>3.</b>	<b>Тема 3. Виды обеспечения системы технического обслуживания и ремонта оборудования.</b>
3.1 Составляющие информационного обеспечения системы технического обслуживания и ремонта. 3.2. Комплект документов, необходимых для изделий любого вида. 3.3. Задачи материально-технического обеспечения на стадии разработки и изготовления изделия. 3.4. Задачи эксплуатации изделия. 3.5. Показатели качества материально-технического обеспечения. 3.6. Задачи, которые решаются в процессе функционирования системы технического обслуживания и ремонта. 3.7. Способы повышения эффективности системы технического обслуживания и ремонта. 3.8. Факторы, влияющие на категорию и структуру службы главного энергетика.	
<b>4.</b>	<b>Тема 4. Система технического диагностирования</b>
4.1. Поясните физический и юридический смысл изношенного оборудования. 4.2. Различия между технической диагностикой и техническим диагностированием. 4.3. Различие между тестовым и функциональным диагностированием. 4.4. Принцип построения диагностической модели. 4.5. Задачи комплексного диагностирования. 4.6. Сформулируйте физический смысл диагностирования.	
<b>5.</b>	<b>Тема 5. Эксплуатация и монтаж коммутационных и грозозащитных аппаратов, разрядников, проходных изоляторов</b>
5.1. Особенности монтаже опорных изоляторов и шин. 5.2. Назначение разрядников. 5.3. Особенности ухода за серебряными контактами. 5.4. Особенность регулирования контактов контакторов. 5.5. Использование проходных измерительных трансформаторов тока в качестве проходных изоляторов.	
<b>6.</b>	<b>Тема 6. Эксплуатация и монтаж воздушных линий электропередачи.</b>
6.1. Типы арматуры и гирлянд. 6.2. Типы металлических опор. 6.3. Способ соединения проводов. 6.4. Документация, которая передается эксплуатирующей организации. 6.5. Структура технического обслуживания ВЛ электропередачи. 6.6. Укажите периодичность испытания ВЛ с изолированными проводами. 6.7. Периодичность проверки заземления опор и тросов.	
<b>7.</b>	<b>Тема 7. Эксплуатация и монтаж кабельных линий электропередачи</b>

7.1. Определение величины радиуса изгиба кабеля. 7.2. Способы прогрева кабелей. 7.3. Составление маркировки муфт. 7.4. Периодичность осмотра кабельных линий электропередачи. 7.8. Методы диагностирования кабелей на напряжение до 35 кВ. 7.9. Характеристика диагностической системы. 7.10. Погрешность измерительных приборов.	
<b>8.</b>	<b>Тема 8. Эксплуатация и монтаж внутренних электрических сетей</b>
8.1. Перечислите соединения тонкостенных стальных труб. 8.2. Разрешается ли соединение в трубах? 8.3. Трубы, которые применяются для прокладки кабелей. 8.4. Действующие ограничения при пользовании труд для прокладки кабелей. 8.5. Условия обозначения трубных трасс. 8.6. Открытая прокладка кабелей в помещениях. 8.7. Конструкции электропроводок производственных помещений.	
<b>9.</b>	<b>Тема 9. Эксплуатация и монтаж электрических машин</b>
9.1. Диагностические параметры обмоток статора. 9.2. Измерение тангенса угла потерь в зависимости от степени износа изоляции статора. 9.3. Вычисление и измерение коэффициента поляризации изоляции. 9.4. Приборы, которые используются для диагностирования обмоток ротора. 9.5. Причины магнитной вибрации асинхронных двигателей. 9.6. Виды неравномерности зазора в асинхронных двигателях. 9.7. Порядок сил, которые вызывают магнитную вибрацию. 9.8. Частотный диапазон, на котором проявляется магнитная вибрация в асинхронных двигателях. 9.9. Достоинство компьютерных систем вибрации диагностирования. 9.10. Заводские дефекты подшипников качения. 9.11. Эксплуатационные дефекты ротора и статора АД. 9.12. Особенности ремонта электрических машин по результатам технического диагностирования. 9.13. Особенности ремонта подшипниковых узлов. 9.14. Способы заливки баббита. 9.15. Способы выявления витковых замыканий в пазах. 9.16. Особенности ремонта коллектора.	
<b>10.</b>	<b>Тема 10. Эксплуатация, монтаж и наладка трансформаторов</b>
10.1. Задачи экспертной комиссии диагностирования трансформаторов. 10.2. Определение ненадежных элементов трансформаторов по данным статистических отчетов. 10.3. Требования, предъявляемые к трансформаторному маслу. 10.4. Схемы и группы соединения обмоток трансформатора. 10.5. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. 10.6. способы погрузки, выгрузки и транспортировки трансформаторов. 10.7. Условия включения трансформаторов без ревизии его активной части. 10.8. Условия и способы сушки активной части ТТ и масла. 10.9. Стадии строительно-монтажных работ. 10.10. Последовательность выполнения погрузки и выгрузки блоков комплектной трансформаторной подстанции. 10.11. Производство монтажа и приемосдаточных испытаний ТТ. 10.12. Перечень документов приемосдаточных испытаний ТТ. 10.13. Выполнение заземляющих устройств и присоединение к ним оборудования на электрических подстанциях.	
<b>РАЗДЕЛ 5</b> <b>«Диспетчерское управление электрических сетей и подстанций напряжением 0,4-110 кВ»</b>	
<b>1.</b>	<b>Тема 1: Структура энергетики РФ.</b>
1.1 Общие сведения об электроэнергетических системах и сетях. 1.2 Объединение энергосистем. 1.3 Формирование единой энергосистемы. 1.4 Составные части единой энергосистемы. 1.5 Структура распределения электроэнергии ЕЭС. 1.6 История формирования энергосистемы Вологодской области. Структура энергетики Вологодской энергосистемы. Электроснабжение потребителей Вологодского и Череповецкого энергопромышленных узлов.	
<b>2.</b>	<b>Тема 2: Оперативно- диспетчерское управление энергетикой.</b>

2.1 Организация управления. 2.2 Уровни диспетчерского управления. 2.3 Уровни оперативного управления. 2.4 Диспетчерское и технологическое управление и ведение оборудования для каждого уровня оперативно-диспетчерского управления. 2.5 Оперативное управление сетями РСК 110 кВ. 2.6 Структура оперативного управления РСК. 2.7 Диспетчерское управление сетями 220 кВ в энергосистемах, объединенных энергосистемах и ЕЭС. 2.8 «Системный оператор», его составные части. 2.9 Оперативное диспетчерское управление энергетикой Вологодской энергосистемы.	
<b>3.</b>	<b>Тема 3: Персонал</b>
3.1 Электротехнический персонал, оперативный персонал, оперативные руководители. 3.2 Диспетчерский персонал РДУ, ОДУ и ЦДУ. 3.3 Автоматизированные системы управления. 3.4 Средства диспетчерского и технологического управления.	
<b>4.</b>	<b>Тема 4: Производство оперативных переключений в распределительных сетевых компаниях.</b>
4.1 Оперативное состояние оборудования. Заявки. 4.2 Оперативное обслуживание. 4.3 Допуск персонала к производству оперативных переключений. 4.4 Распоряжения о производстве оперативных переключений. 4.5 Последовательность производства операций при переключениях. 4.6 Переключения в электроустановках по отключению ВЛ и силовых трансформаторов.	
<b>5.</b>	<b>Тема 5: Выполнение оперативных переключений в электроустановках.</b>
5.1 Оперативные режимы по управлению электрооборудованием. 5.2 Выполнение оперативных переключений двумя лицами и единолично. 5.3 Выполнение операций с коммутационными аппаратами. 5.4 Снятие оперативного тока с выключателей. 5.5 Блокировка безопасности. Переключения в схемах РЗА.	
<b>6.</b>	<b>Тема 6: Правила работы с электротехническим персоналом.</b>
6.1 Обязанности и ответственность руководства энергетического предприятия. 6.2 Обязательные формы работы с различными категориями работников энергопредприятий. 6.3 Подготовка по новой должности. Стажировка. 6.4 Проверка знаний норм и правил. 6.5 Дублирование. 6.6 Допуск к самостоятельной работе. 6.7 Инструктажи по безопасности труда.	

### 3.3. Задания для текущего контроля

Курсовой проект по разделу 2:

**Цель курсового проекта** состоит в приобретении навыков выбора основного электрооборудования сельской трансформаторной подстанции и линий электропередачи.

Примерная тематика курсовой работы: «Проектирование системы электроснабжения 0,4 кВ сельского населенного пункта».

Примерный объем пояснительной записки: 20 стр., шрифт Times Neuse Roman 14, через 1.5 интервала. Примерный объем графической части: 2 листа формата А1.

Контрольная работа по разделу 3:

**Цель контрольной работы** состоит в приобретении навыков расчета заземляющего устройства.

Примерная тематика контрольной работы: «Расчет заземляющего устройства сельской трансформаторной подстанции».

Примерный объем пояснительной записки: 5-7 стр., шрифт Times Neuse Roman 14, через 1.5 интервала.

Контрольная работа по разделу 4:

**Цель контрольной работы** состоит в приобретении навыков расчета сечения проводника для сушки силового трансформатора.

Примерная тематика контрольной работы: «Расчет сечения проводника для сушки силового трансформатора».

Примерный объем пояснительной записки: 5-7 стр., шрифт Times Neuse Roman 14, через 1.5 интервала.

Контрольная работа по разделу 5:

**Цель контрольной работы** состоит в закреплении теоретических знаний под оперативно-диспетчерскому управлению распределительными электрическими сетями.

Примерная тематика контрольной работы: «Оперативно-диспетчерское управление распределительными электрическими сетями».

Примерный объем пояснительной записки: 10 стр., шрифт Times Neuse Roman 14, через 1.5 интервала.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и профстандартами в сфере электроэнергетики.