



# МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

ОГРН 1027739490976, ИНН 7719227050/КПП 771901001, место нахождения: 105425, г. Москва, Щелковский проезд, д. 13А, строение 1,  
т. (495) 965-5202, ф. (495) 965-5012, www.mieen.ru, e-mail: info@mieen.ru

«УТВЕРЖДАЮ»  
Ректор МИЭЭ  
  
В. Д. Толмачев  
« 05 » августа 2019 г.



## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

### Эксплуатация электроустановок

в сфере ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

*Квалификация: специалист по эксплуатации электроустановок*

Москва, 2019

# Содержание

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ .....	3
1.1. Цель реализации программы .....	3
1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации .....	4
1.3. Требования к результатам освоения программы .....	17
1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы .....	17
1.5. Трудоемкость обучения .....	17
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....	18
2.1. Календарный учебный график.....	18
2.2. Учебный план.....	18
2.3. Дисциплинарное содержание программы профессиональной переподготовки специалистов «Проектирование электроустановок зданий и сооружений» .....	21
3. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ .....	31
3.1. Характеристика ИАР .....	31
3.1.1. Требования к итоговой аттестации .....	31
3.1.2. Требования к оформлению пояснительной записки.....	32
3.2. Оценочные средства ИАР .....	32
3.3. Критерии оценки ИАР .....	32
4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ .....	33
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ .....	35
5.1. Список законодательных актов и нормативных документов, изучаемых в рамках программы .....	35
5.2. Список литературы .....	36
5.3. Электронные средства обучения .....	37

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Дополнительная образовательная программа профессиональной переподготовки специалистов в области эксплуатации электроустановок составлена в соответствии с требованиями Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Трудового кодекса Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ, приказа Минобрнауки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», Методических рекомендаций-разъяснений по разработке дополнительных профессиональных программ, с учетом требований Профессиональных стандартов, введенных Приказами МинТруда и социальной защиты РФ от 29 декабря 2015 г. №1165н, №1177н, №1178н, Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих организаций электроэнергетики, Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) «Электроэнергетика и электротехника» и требований нормативных документов в области энергетики.

### 1.1. Цель реализации программы

Программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы учебных дисциплин модулей), программу итоговой аттестации, другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также реализацию соответствующей образовательной технологии.

Категория обучаемых: руководители и работники организаций, индивидуальные предприниматели, имеющие высшее образование – бакалавриат, занятые организацией электроснабжения объектов различного назначения.

Цель обучения: получение компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК в качестве электротехнического персонала.

### 1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

В соответствии с требованиями Профессиональных стандартов к специалистам по эксплуатации электроустановок (приказы Минтруда и социальной защиты РФ от 29.12.2015 г. №1165н, №1177н, №1178н), которые представлены в таблицах 1, 2, и ФГОС ВО в сфере «Электроэнергетики и электротехники», которые представлены в таблицах 3 и 4, характеристикой профессиональной деятельности персонала после прохождения обучения является выполнение новых трудовых функций по организации безопасной эксплуатации электроустановок с учетом современных требований технических и нормативных документов.

Таблица 1.

Трудовые функции и уровни квалификации, связанные с видом профессиональной деятельности специалиста по эксплуатации электроустановок

Обобщенные трудовые функции по Профстандарту	Уровень квалификации	Возможные наименования должностей	Трудовые функции
9.1. Инженерно-техническое сопровождение деятельности по тех-	5	Специалист по эксплуатации электроустановок	9.1.1. Мониторинг технического состояния оборудования подстанций
			9.1.2. Обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта электроустановок

Обобщенные трудовые функции по Профстандарту	Уровень квалификации	Возможные наименования должностей	Трудовые функции
техническому обслуживанию и ремонту электроустановок			9.1.3. Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок, ведение деятельности по техническому обслуживанию электроустановок
10.1. Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок	6	Руководитель подразделения, Начальник службы	10.1.1. Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок 10.1.2. Организация работы подчиненного персонала

Таблица 2.

Определение Профессиональным стандартом трудовых функций и соответствующих трудовых действий для формирования содержания Дополнительной образовательной программы профессиональной переподготовки «Эксплуатация электроустановок»

Трудовые функции	Комплекс трудовых действий как основа Программы профессиональной переподготовки «Эксплуатация электроустановок»
<b>9.1. Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок</b>	
9.1.1. Мониторинг технического состояния электроустановок	Изучение и анализ информации о работе электроустановок, технических данных, их обобщение и систематизация
	Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров электроустановок, оценка качества работ по обслуживанию электроустановок
	Проверка состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений, а также безопасности их эксплуатации и принятие мер к устранению обнаруженных нарушений и недостатков
	Подготовка аналитических материалов о состоянии электроустановок
	Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей
	Ведение претензионной работы с организациями-изготовителями техники и электрооборудования
	Эшелонирование и контроль запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям
	Списания не подлежащего восстановлению оборудования
	Оценка качества работы вновь введенных объектов в части электроустановок по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации
9.1.2. Обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта электроустановок	Формирование объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту на основании данных о состоянии электроустановок, сведений об отказах оборудования
	Подготовка проектов планов-графиков и программ технического обслуживания и ремонта электроустановок
	Подготовка и согласование с заинтересованными лицами графика

	ков отключения электроустановок
	Техническое обоснование проектов ввода объектов нового строительства и технологического присоединения к электрическим сетям, реновации в части электроустановок
	Составление заявок на оборудование, запасные части, материалы, инструмент, защитные средства, приспособления, механизмы
	Выполнение расчетов погрузки и крепления для перевозки тяжелого оборудования по железной дороге, на трейлерах, автомашинах, согласование этих перевозок с соответствующими организациями
	Составление планов мероприятий по подготовке к особым условиям работы
9.1.3. Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок, ведение деятельности по техническому обслуживанию электроустановок	Разработка должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области технического обслуживания и ремонта электроустановок
	Разработка типовых программ и проектов производства работ, в том числе особо опасных и сложных видов работ
	Разработка технических условий проектирования, реконструкции и ремонта электроустановок
	Разработка мероприятий по повышению надежности работы электроустановок, снижению потерь энергии, сокращению простоя оборудования в ремонте в рамках своей зоны ответственности
	Подготовка предложений по организационно-техническим мероприятиям, направленным на повышение эффективности деятельности по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок
<b>10.1. Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок</b>	
10.1.1. Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок	Обеспечение формирования и утверждение планов и графиков работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
	Организация и контроль исполнения планов и графиков работы по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок
	Работа в комиссиях по расследованию аварий и нарушений работы электроустановок
	Организация проведения аварийно-восстановительных и ремонтных работ
	Организация технического контроля качества работ подрядных организаций, занятых работами по техническому обслуживанию, ремонту, монтажу электроустановок
	Организация планирования материальных ресурсов для технического обслуживания и ремонта электроустановок
	Организация ведения договорной работы в части обеспечения технического обслуживания и ремонта электроустановок
	Организация документационного сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок, контроль ведения исполнительной документации
	Организация разработки и согласование технических условий, технических заданий в части проектирования, реконструкции и ремонта электроустановок

	Организация проведения экспертизы проектов вновь вводимых и реконструируемых объектов
	Работа в комиссиях при вводе объектов по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации
10.1.2. Организация работы подчиненного персонала	Распределение производственных задач для подчиненного персонала, расстановка персонала по участкам, бригадам, обслуживаемым объектам
	Организация обеспечения рабочих мест персонала нормативной, методической, проектной документацией и инструкциями
	Контроль сроков и качества работ подчиненного персонала
	Контроль соблюдения подчиненным персоналом производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения проверки знаний и медицинских осмотров
	Проверка документов работников для допуска к работам
	Организация разработки и пересмотра должностных инструкций подчиненного персонала
	Проведение производственных собраний
	Обеспечение сохранности оборудования, технических носителей, технической документации на рабочих местах
	Формирование предложений по совершенствованию выполняемых трудовых функций
	Организация и контроль соблюдения подчиненным персоналом требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принятие мер по устранению выявленных нарушений
	Организация и проведение инструктажей, тренировок, технической учебы персонала по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности
	Подготовка предложений, заявок по обучению подчиненного персонала, включению в программы подготовки, переподготовки, повышения квалификации
	Формирование предложений по повышению эффективности и производительности труда, качества и безопасности работ, выполняемых подчиненным персоналом

Специалист по эксплуатации электроустановок с квалификацией бакалавр в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен овладеть:

**а) общекультурными компетенциями (ОК):**

- способностью использовать основы правовых знаний в энергетической сфере деятельности (ОК-1);
- способностью использовать основы экономических знаний в энергетической сфере деятельности (ОК-2);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-3);

**б) общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3);

**в) профессиональными компетенциями (ПК),** на которые ориентирована программа профессиональной переподготовки специалистов в области:

- **проектно-конструкторская деятельность:**
  - способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническими и экологическими требованиями (ПК-1);
- **монтажно-наладочная деятельность:**
  - способностью участвовать в пуско-наладочных работах ПК-2;
- **производственно-технологическая деятельность:**
  - готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-3);
  - способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-4);
  - способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-5);
- **сервисно-эксплуатационная деятельность:**
  - способностью применять методы и технические средства эксплуатационных мероприятий, испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-6);
  - способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования (ПК-7);
  - готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике и подготовке технической документации на техническое обслуживание и ремонт (ПК-8).
- **организационно-управленческая деятельность:**
  - способностью планировать, координировать и контролировать организационные и технические мероприятия по приведению, поддержанию и восстановлению работоспособного состояния электроустановок объектов различного назначения (ПК-9);
  - готовностью к оценке экономических и технических показателей эксплуатации электроустановок (ПК-10).

Для формирования общих требований 5-6-ого уровней квалификации к специалистам по эксплуатации электроустановок в таблице 3 представлено описание трудовых функций (действий) профессионального стандарта «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей» (Приказ Минтруда и соцразвития от 29.12.2015г. № 1177н) и компетенций по ФГОС ВО 13.03.02 (Приказ Минобрнауки от 25 сентября 2015г. № 39014), выше перечисленных видов деятельности, по направлению подготовки бакалавров в области «Электроэнергетики и электротехники».

Таблица 3.

Требования профессионального стандарта и ФГОС ВО к результатам подготовки специалистов по эксплуатации электроустановок 5-6 уровней квалификации

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ	ФГОС
<b>Трудовые функции и трудовые действия 5 и 6 уровней квалификации</b>	<b>Сервисно-эксплуатационный, проектно-конструкторский, монтажно-наладочный, производственно-технологический и организационно-управленческий виды деятельности</b>
<b>9.1. Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок</b>	<b>Компетенции, которыми должен овладеть специалист по эксплуатации электроустановок</b>
9.1.1. Мониторинг технического состояния электроустановок	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);</li> <li>– способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);</li> <li>– способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3);</li> <li>– готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-3);</li> <li>– способностью применять методы и технические средства эксплуатационных мероприятий, испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-6);</li> <li>– способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования (ПК-7);</li> <li>– готовностью к оценке экономических и технических показателей эксплуатации электроустановок (ПК-10).</li> </ul>
9.1.2. Обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта электроустановок	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);</li> <li>– способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);</li> <li>– способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3);</li> <li>– способностью применять методы и технические средства эксплуатационных мероприятий, испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-6);</li> <li>– способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования (ПК-7);</li> <li>– готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике и подготовке технической документации на техническое обслуживание и ремонт (ПК-8).</li> <li>– способностью планировать, координировать и контролировать</li> </ul>



	организационные и технические мероприятия по приведению, поддержанию и восстановлению работоспособного состояния электроустановок объектов различного назначения (ПК-9).
9.1.3. Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок	способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-4); – способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-5); – готовностью к оценке экономических и технических показателей эксплуатации электроустановок (ПК-10).
<b>10.1. Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок</b>	
10.1.1. Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок	– способностью использовать основы правовых знаний в энергетической сфере деятельности (ОК-1); – способностью использовать основы экономических знаний в энергетической сфере деятельности (ОК-2); – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1); – способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2); – способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3); – способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническими и экологическими требованиями (ПК-1); – способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-4); – способностью планировать, координировать и контролировать организационные и технические мероприятия по приведению, поддержанию и восстановлению работоспособного состояния электроустановок объектов различного назначения (ПК-9); – готовностью к оценке экономических и технических показателей эксплуатации электроустановок (ПК-10).
10.1.2. Организация работы подчиненного персонала	– способностью участвовать в пуско-наладочных работах ПК-2; – готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-3); – способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-5); – готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике и подготовке технической документации на техническое обслуживание и ремонт (ПК-8).

**Обобщенные требования** к специалистам по эксплуатации электроустановок с учетом требований Профессиональных стандартов и ФГОС к результатам освоения Дополнительной образовательной программы профессиональной переподготовки «Эксплуатация электроустановок» приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Требования к результатам освоения Дополнительной образовательной программы профессиональной переподготовки  
«Эксплуатация электроустановок»

Компетенции специалиста по эксплуатации электроустановок «КС»	Виды трудовой деятельности «ТД» и компетенции по ФГОС ВО	Специалисты по эксплуатации электроустановок должны уметь	Специалисты по эксплуатации электроустановок должны знать
<p><b>КС-1. Способность эффективно организовать эксплуатацию электроустановок с учетом международных требований охраны труда и электробезопасности</b></p>	<p><b>ТД-9.1.1.</b> Мониторинг технического состояния электроустановок;  <b>ТД-9.1.2.</b> Обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта электроустановок;  <b>ТД-9.1.3.</b> Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок.  <b>По ФГОС ВО:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• готовностью к оценке экономических и технических показателей эксплуатации электроустановок;</li> <li>• способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;</li> <li>• способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Анализировать и прогнозировать ситуацию;</li> <li>• Оценивать качество произведенных работ;</li> <li>• Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами;</li> <li>• Оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;</li> <li>• Предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ;</li> <li>• Применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций</li> <li>• Принимать технические решения по составу проводимых работ</li> <li>• Проводить техническое освидетельствование оборудования</li> <li>• Самостоятельно поддерживать и повышать уровень профессиональной квалификации;</li> <li>• Планировать производствен-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основы электротехники;</li> <li>• Правила устройства электроустановок;</li> <li>• Правила технической эксплуатации электрических установок;</li> <li>• Правила эксплуатации и организации ремонта установок;</li> <li>• Схемы электрические в зоне эксплуатационной ответственности;</li> <li>• Методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки;</li> <li>• Методы анализа качественных показателей работы оборудования; подстанции</li> <li>• Порядок и методы планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок;</li> <li>• Порядок обеспечения производства ремонтов материально-техническими ресурсами;</li> <li>• Порядок организации проведения приемо-сдаточных испытаний, приемки выполняемых ремонтных работ;</li> <li>• Нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования, пуско-наладке;</li> </ul>

Компетенции специалиста по эксплуатации электроустановок «КС»	Виды трудовой деятельности «ТД» и компетенции по ФГОС ВО	Специалисты по эксплуатации электроустановок должны уметь	Специалисты по эксплуатации электроустановок должны знать
	<p>данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей;</li> <li>• способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;</li> <li>• способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническими и экологическими требованиями;</li> <li>• способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию;</li> <li>• способностью использовать правила техники безопасности, производственной са-</li> </ul>	<p>ную деятельность, ремонты оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Осваивать новые технологии (по мере их внедрения);</li> <li>• . Вести техническую и отчетную документацию.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемых систем управления и связи, требования организаций-изготовителей по их эксплуатации;</li> <li>• Характерные признаки повреждений обслуживаемого оборудования;</li> <li>• Нормативные, методические документы, регламентирующие деятельность по ремонту электроустановок;</li> <li>• Требования нормативной, конструкторской, производственно-технологической и технической документации;</li> <li>• Нормативные и методические материалы по планированию и организации технического обслуживания и ремонта электроустановок;</li> <li>• Порядок вывода электроустановок в ремонт и оформления нарядов-допусков для выполнения на них работ</li> <li>• Правила планирования, исполнения производственной программы (в части планирования технических воздействий);</li> <li>• Нормы численности персонала и производственных мощностей для выполнения ремонта оборудования;</li> <li>• Правила проектирования, строительства и эксплуатации электроустановок;</li> <li>• Требования к составу, содержанию и оформлению проекта производства работ</li> </ul>

Компетенции специалиста по эксплуатации электроустановок «КС»	Виды трудовой деятельности «ТД» и компетенции по ФГОС ВО	Специалисты по эксплуатации электроустановок должны уметь	Специалисты по эксплуатации электроустановок должны знать
	<p>нитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.</p>		<p>для ремонта оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Технология производства ремонтных работ электроустановок;</li> <li>• Основы экономики и организации производства, труда и управления в энергетике;</li> <li>• Порядок подготовки организационно-распорядительной документации;</li> <li>• Состав и порядок подготовки производственно-технической и проектной документации для проведения обслуживания и ремонта оборудования;</li> <li>• Номенклатуру документации в части сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи в соответствии с нормативными документами, регламентирующими техническую эксплуатацию электрических станций и сетей, и правила ее оформления;</li> <li>• Требования нормативной, конструкторской, производственно-технологической и технической документации;</li> <li>• Требования охраны труда, пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции;</li> <li>• Инструкцию по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производ-</li> </ul>

Компетенции специалиста по эксплуатации электроустановок «КС»	Виды трудовой деятельности «ТД» и компетенции по ФГОС ВО	Специалисты по эксплуатации электроустановок должны уметь	Специалисты по эксплуатации электроустановок должны знать
			стве.
<p><b>КС-2. Способность выполнять работы в электроустановках на основе современных требований нормативных и технических документов в соответствии с получаемой квалификацией специалиста по эксплуатации электроустановок</b></p>	<p><b>ТД-10.1.1</b> Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок;  <b>ТД-10.1.2.</b> Организация работы подчиненного персонала;  <b>По ФГОС ВО:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способностью планировать, координировать и контролировать организационные и технические мероприятия по приведению, поддержанию и восстановлению работоспособного состояния электроустановок объектов различного назначения;</li> <li>• готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике;</li> <li>• способностью применять методы и технические средства эксплуатационных мероприятий, испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Планировать производственную деятельность;</li> <li>• Организовывать деятельность по ремонту оборудования и проводимым отключениям;</li> <li>• Принимать управленческие решения на основе анализа оперативной рабочей ситуации;</li> <li>• Оценивать результаты своей деятельности и деятельности подчиненных;</li> <li>• Организовывать работу при внедрении новых устройств;</li> <li>• Анализировать направления развития отечественной и зарубежной практики в области передачи данных;</li> <li>• Вести техническую и отчетную документацию;</li> <li>• Предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ;</li> <li>• Анализировать данные, обрабатывать большие объемы технической информации, систематизировать, интерпретировать информацию;</li> <li>• Формулировать задания подчи-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Законодательные и нормативно-правовые акты, методические материалы по вопросам производственного планирования и оперативного управления производством;</li> <li>• Нормативные, методические документы по вопросам, касающимся деятельности подразделения;</li> <li>• Нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации оборудования закрепленного за подразделением;</li> <li>• Положения и инструкции по расследованию и учету технологических нарушений, несчастных случаев на производстве;</li> <li>• Передовой отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности подразделения;</li> <li>• Порядок разработки и оформления технической документации;</li> <li>• Правила проведения приемо-сдаточных испытаний, приемки выполняемых ремонтных работ;</li> <li>• Нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования, пусконаладке;</li> <li>• Методы анализа качественных показателей работы электроустановки;</li> <li>• Нормы аварийного запаса деталей, узлов и материалов;</li> </ul>

Компетенции специалиста по эксплуатации электроустановок «КС»	Виды трудовой деятельности «ТД» и компетенции по ФГОС ВО	Специалисты по эксплуатации электроустановок должны уметь	Специалисты по эксплуатации электроустановок должны знать
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике и подготовке технической документации на техническое обслуживание и ремонт.</li> <li>• способностью участвовать в пуско-наладочных работах;</li> <li>• способностью использовать основы правовых знаний в энергетической сфере деятельности;</li> <li>• способностью использовать основы экономических знаний в энергетической сфере деятельности;</li> <li>• способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</li> </ul>	<p>ненному персоналу</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Планировать и организовывать работу подчиненного персонала</li> <li>• Организовывать рабочие места, их техническое оснащение</li> <li>• Контролировать деятельность, исполнение решений</li> <li>• Оценивать потребность в дополнительной подготовке персонала исходя из профиля должности и квалификации работников.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Передовой опыт организации выполнения ремонта, организации и стимулирования труда;</li> <li>• Принципы и правила производственного планирования в организации;</li> <li>• Нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации оборудования, закрепленных за подразделением;</li> <li>• Нормативные правовые акты, определяющие направления развития электроэнергетики;</li> <li>• Положения и инструкции по расследованию и учету технологических нарушений, несчастных случаев на производстве;</li> <li>• Формулировать задания подчиненному персоналу;</li> <li>• Планировать и организовывать работу подчиненного персонала;</li> <li>• Организовывать рабочие места, их техническое оснащение;</li> <li>• Контролировать деятельность, исполнение решений;</li> <li>• Оценивать потребность в дополнительной подготовке персонала исходя из профиля должности и квалификации работников.</li> </ul>

В зависимости от подготовленности слушателей, вида их, профессиональной деятельности, компетенции профессиональной переподготовки специалистов по эксплуатации электроустановок могут быть освоены на различном уровне. В настоящей программе принято следующее деление уровней освоения компетенций.

Структура компетенции и технология их формирования приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Уровни формирования компетенций

Уровни формирования компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня освоения компетенции (дескрипторы)	Примечание
Пороговый уровень	Минимальные требования и характеристики сформированности компетенции	Знает цели, задачи, проблемы эксплуатации электроустановок. Имеет представление о способах, методах и средствах решения задач, о технической документации. Владеет терминами, основными понятиями, классификацией объектов электроэнергетики. Способен самостоятельно находить необходимую информацию и работать с базами данных в избранной сфере.	Обязателен для всех слушателей, осваивающих любой вид профессиональной деятельности
Средний уровень	Превышение минимальных требований и характеристик компетенции. Совокупность требований и характеристик компетенции, позволяющих решать типовые задачи в профессиональной деятельности	Знает требования к организации процессов в электроэнергетике, способен осуществлять связи с поставщиками и покупателями электроэнергии, контролировать выполнение договорных обязательств; способен анализировать рекламации и претензии к качеству электроэнергии, готовить заключения по результатам их рассмотрения	Обязателен для всех слушателей, осваивающих любой вид профессиональной деятельности базового уровня
Высокий уровень	Превышение требований и характеристик среднего уровня освоения компетенции. Совокупность требований и характеристик компетенции, позволяющих решать не типовые задачи и задачи повышенной сложности в профессиональной деятельности	Владеет способностью проводить приемку объектов электроэнергетики по количеству, качеству и комплектности; способен осуществлять контроль соблюдения требований, принятых на предприятии; способен работать с техническими и эксплуатационными документами, оформлять первичную документацию по учету объектов, проводить инвентаризацию материальных ценностей; знает функциональные возможности оборудования, способен его эксплуатировать и организовывать метрологический контроль	Обязателен для всех слушателей, осваивающих любой вид профессиональной деятельности повышенного уровня

**Учебно-методическую и материально-техническую базу Программы профессиональной переподготовки составляют:**

- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Нормативные и правовые документы по электроснабжению и электробезопасности;
- Библиотечный фонд МИЭЭ печатных и электронных изданий;
- Фонд учебно-методических материалов в системе дистанционного обучения Moodle.
- Инструкция по организации и осуществлению образовательной деятельности в НОУ ВПО «Московский институт энергобезопасности и энергосбережения»;
- Нормативные и методические документы МИЭЭ
- Учебные аудитории МИЭЭ, оборудованные проекционными аппаратами, лабораторными установками, компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением, комплектами измерительной техники и учебный полигон с действующими электрическими установками различного назначения.

### **1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы**

Зачисление слушателя проводится в соответствии с требованиями Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 г № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», Порядка приема на обучение по программам дополнительного образования в виде профессиональной переподготовки в области электроэнергетики, при этом абитуриент для поступления на факультет ДПО Московского института энергобезопасности и энергосбережения должен иметь документ о высшем образовании или справку об обучении для обучающихся в образовательных учреждениях и в достаточной степени подготовлен для освоения Программы профессиональной переподготовки «Эксплуатация электроустановок».

Особые условия допуска к работе:

- лица не моложе 18 лет;
- прохождение медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации;
- допуск к самостоятельной работе производится после прохождения вводного, первичного, повторного инструктажа на рабочем месте, стажировки, дублирования, проверки знаний в комиссии и прохождения пожарно-технического минимума.

### **1.4 Требования к результатам освоения программы**

В результате обучения слушатель должен обладать следующими компетенциями:

- 1) способностью эффективно организовать эксплуатацию электроустановок с учетом международных требований охраны труда и электробезопасности;
- 2) способностью выполнять работы в электроустановках на основе современных требований нормативных и технических документов в соответствии с получаемой квалификацией СПЕЦИАЛИСТА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК.

### **1.5. Трудоемкость обучения**

**Объем программы:** 542 часа (15 зачетных единицы).

**Продолжительность обучения:** 6 месяцев.

**Форма обучения:** без отрыва от работы, с элементами дистанционного обучения.



## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Календарный учебный график

Дополнительная образовательная программа профессиональной переподготовки «Эксплуатация электроустановок» предусматривает 542 часа учебной работы, в том числе 270 часов индивидуальной работы в системе дистанционного обучения. При этом:

- образовательный процесс под руководством преподавателей института при очно-заочной (вечерней) форме обучения - 228 часов;
- индивидуальная подготовка в объеме 298 часов с использованием электронных образовательных программ в системе дистанционного обучения и текущего контроля под руководством преподавателей института;
- образовательный процесс под руководством преподавателей института с промежуточной аттестацией по модулям и дисциплинам в объеме 256 часов;
- подготовка и итоговая аттестация в объеме 36 часов.

### 2.2. Учебный план

Программа дополнительной профессиональной переподготовки имеет базовую (обязательную) и вариативную (профильную) часть.

**Базовая часть** образовательной программы является обязательной для формирования у слушателей общекультурных и общепрофессиональных и отдельных профессиональных компетенций. К базовой части программы относятся модули: «Электротехника и электрооборудование», «Электроснабжение и электроустановки», «Организация эксплуатации электроустановок», «Техногенная безопасность в электроустановках и охрана труда».

**Вариативная часть** образовательной программы формируется с учетом ранее изученных дисциплин и отдельных тем, которые могут быть перезачтены установленным порядком, а также дисциплин, вводимых для углубленного освоения компетенций, установленных образовательным стандартом, квалификационным справочником и по согласованию Института с заказчиком. К этой части относятся модули: «Энергосбережение» и «Проектирование систем электроснабжения и информационно-компьютерные технологии в профессиональной деятельности энергетика».

Содержание вариативной части образовательной программы формируется с учетом знаний, умений и владений компетенциями для успешной профессиональной деятельности и продолжения профессионального образования.

**Итоговая аттестация:** защита итоговой выпускной работы на заданную тему и включает в себя:

*первый день* -- проверку знаний по электробезопасности на автоэкзаменаторе;

*второй день* -- защиту выпускной квалификационной работы на заданную тему.

Объем программы профессиональной переподготовки (ее составной части, модуля, дисциплины) определяется как трудоемкость учебной нагрузки обучающегося, включающая в себя все виды его образовательной деятельности для достижения планируемых результатов обучения. В качестве унифицированной единицы измерения трудоемкости учебной нагрузки используется зачетная единица, равная 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут).

### Учебный план профессиональной переподготовки специалистов по эксплуатации электроустановок

№№ п/п	Наименование модулей, дисциплин, тем	Освоение компетенций	Всего, час.	В том числе, час.			В том числе час. на аттестацию
				лекции	индивидуальная работа в СДО	практические занятия (в том числе в СДО)	
<b>Введение в программу профессиональной переподготовки</b>			<b>2</b>	<b>2</b>			
<b>Модуль 1. Электротехника и электрооборудование</b>			<b>72</b>	<b>14</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>4</b>
1.1	Основы электротехники	КС-1	16	4	8	4	
1.2	Электрические аппараты	КС-1	14	2	10	2	
1.3	Силовая электроника	КС-1	14	4	6	4	
1.4	Трансформаторы, электрические машины и электропривод	КС-1	14	2	6	6	
1.5	Электротехнические материалы и элементы	КС-1	10	2	6	2	
Зачет		КС-1	4				4
<b>Модуль 2. Электроснабжение и электроустановки</b>		<b>2</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>4</b>
2.1	Основы электроснабжения потребителей	КС-1	20	4	12	4	
2.2	Электроустановки зданий и сооружений	КС-1	10	4	2	4	
2.3	Электроустановки предприятий промышленности	КС-1	10	4	2	4	
2.4	Электрические сети	КС-1	6	2	2	2	
2.5	Организация проектирования и монтажа электроустановок	КС-1	22	4	14	4	
Зачет		КС-1	4				4
<b>Модуль 3. Проектирование систем электроснабжения и информационно-компьютерные технологии в профессиональной деятельности энергетика</b>			<b>72</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	<b>4</b>
3.1	MS EXCEL для управления проектами в области электроэнергетики	КС-1	10	2	2	6	
3.2	Mathcad в расчетных задачах	КС-1	10	2	2	6	
3.3	Основы AUTODESK AUTOCAD	КС-1	18	2	6	10	
3.4	MS PROJECT в электроэнергетике	КС-1	10	2	2	6	
3.5	Проектирование систем электроснабжения	КС-1	20	4	8	8	
Зачет		КС-1	4				4
<b>Модуль 4. Организация эксплуатации электроустановок</b>			<b>72</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>4</b>
4.1	Электрохозяйство и эксплуатационные документы	КС-2	20	2	12	6	
4.2	Ввод и допуск электроустановок в эксплуатацию	КС-2	14	2	10	2	
4.3	Система технического обслуживания и ремонта электроустановок потребителей	КС-2	14	2	6	6	

№№ п/п	Наименование модулей, дисциплин, тем	Освоение компетенций	Всего, час.	В том числе, час.			В том числе час. на аттеста- цию	
				лекции	индивид. работа в СДО	практи- ческие занятия (в том числе в СДО)		
4.4	Система технического обслуживания и ремонта электроустановок электрических сетей	КС-2	8	2	4	2		
4.5	Обеспечение надежности электро-снабжения	КС-2	12	4	4	4		
Зачет		КС-2	4				4	
<b>Модуль 5. Техническая диагностика электрооборудования</b>			<b>72</b>	<b>12</b>	<b>44</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	
5.1	Визуально-аналитический метод диагностирования электрооборудования	КС-2	20	4	12	4		
5.2	Расчётно-аналитический метод диагностики электрооборудования	КС-2	14	2	10	2		
5.3	Инструментальные методы диагностики. Контроль параметров электрооборудования	КС-2	22	4	14	4		
5.4	Прогнозирование технического состояния электрооборудования	КС-2	12	2	8	2		
Зачет		КС-2	4				4	
<b>Модуль 6 . Энергосбережение</b>			<b>2</b>	<b>72</b>	<b>10</b>	<b>44</b>	<b>14</b>	<b>4</b>
6.1	Энергоменеджмент	КС-2	18	2	12	4		
6.2	Качество и учет электроэнергии	КС-2	18	4	10	4		
6.3	Энергетическое обследование (энергоаудит)	КС-2	18	2	12	4		
6.4	Энергосберегающие технологии (компенсация реактивной мощности, освещение, электропривод и т.д.)	КС-2	14	2	10	2		
Зачет		КС-2	4				4	
<b>Модуль 7. Техногенная безопасность в электроустановках и охрана труда.</b>			<b>72</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	
7.1	Электробезопасность	КС-2	20	4	12	4		
7.2	Взрыво - пожаробезопасность	КС-2	12	2	8	2		
7.3	Охрана труда при эксплуатации электроустановок	КС-2	24	4	12	8		
7.4	Электромагнитная безопасность	КС-2	12	2	8	2		
Зачет		КС-2	4				4	
<b>Итоговая аттестация</b>								
(итоговая аттестационная работа)		КС-1, КС-2	<b>36</b>		<b>16</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	
<b>Итого:</b>			<b>542</b>	<b>82</b>	<b>270</b>	<b>146</b>	<b>44</b>	

Выпускникам, успешно освоившим Дополнительную образовательную программу профессиональной переподготовки специалистов в области эксплуатации электроустановок выдается диплом о профессиональной переподготовке установленного образца установленного образца.

**2.3. Дисциплинарное содержание программы  
профессиональной переподготовки специалистов  
«Эксплуатация электроустановок зданий и сооружений»**

**Перечень учебных модулей**

- 1. Электротехника и электрооборудование**
- 2. Электроснабжение и электроустановки**
- 3. Проектирование систем электроснабжения и информационно-компьютерные технологии в профессиональной деятельности энергетика**
- 4. Организация эксплуатации электроустановок**
- 5. Техническая диагностика электрооборудования**
- 6. Энергосбережение**
- 7. Техногенная безопасность электроустановок и охрана труда**

***Введение***

Законодательные акты и нормативные документы в электроэнергетике. Ростехнадзор, его структура, полномочия. Осуществление контроля и надзора в электроэнергетике. Порядок расследования, представления, регистрации и анализа информации об авариях и несчастных случаях в электроустановках. Порядок профессиональной и предаттестационной подготовки персонала и проверки знаний работников по электробезопасности, охране труда и пожарной безопасности. Ответственность за нарушение требований законодательства и нормативных документов в электроэнергетике. Техническое регулирование. Технические регламенты. Нормативно-техническая документация по эксплуатации ЭУ. Промышленная безопасность. Особенности обучения и проверки знаний электротехнического и электротехнологического персонала. Цели, содержание и последовательность изучения курса. Методические рекомендации по подготовке к аттестации, проверке знаний и оформлению результатов профессиональной переподготовке.

***Модуль 1. Электротехника и электрооборудование***

***1.1. Основы теоретической электротехники***

Источники электрической энергии постоянного и переменного тока. Неразветвленная цепь. Электрическая цепь с параллельным соединением ветвей. Электрическая цепь со смешанным соединением элементов. Параметры электрических цепей. Напряжение, ток, мощность и электрическая энергия. Сопротивление изоляции.

Максимальное, среднее и действующее значение синусоидальных напряжения и тока. Коэффициент мощности. Резонанс в цепях синусоидального тока.

Однофазные и трехфазные электротехнические устройства. Соединение фаз источника энергии и приемника звездой или треугольником. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной симметричной системы. Измерение активной и реактивной мощности трехфазной системы. Симметричная трехфазная цепь с несколькими приемниками. Несимметричный режим трехфазной цепи. Переходные процессы в электротехнических системах.

Электротехнические расчеты в MathCAD. Лабораторный практикум (на физических моделях и в MathLab, LabVIEW). Использование MathCad в электротехнике. Использование MathCad при обработке экспериментальных данных.

***1.2. Электрические аппараты***

Электрические аппараты напряжением до 1000 В. Электромеханические аппараты автоматизации. Электромагнитные реле. Поляризованные электромагнитные реле. Индукционные

реле. Магнитоуправляемые герметизированные контакты и герконовые аппараты. Электромеханические датчики: пассивные и активные. Плавкие предохранители. Выключатели нагрузки и разъединители низкого напряжения. Автоматические выключатели, контакторы и магнитные пускатели, тепловые реле и предохранители. Аппараты, управляемые дифференциальным током. Устройства защитного заземления и защитного отключения. Трансформаторы тока и напряжения. Методика выбора низковольтных электрических аппаратов.

### ***1.3. Силовая электроника***

Силовые электронные ключи, силовые диоды и транзисторы. Тиристоры и их характеристики. Драйверы силовых ключей. Выпрямители однофазные и трехфазные. Реверсивные преобразователи. Импульсные преобразователи. Регулируемые преобразователи переменного напряжения. Автономные инверторы тока и напряжения.

### ***1.4. Трансформаторы, электрические машины и электропривод***

Электромеханическое преобразование энергии в электрической машине. Способы получения периодического изменения магнитного поля в электрической машине. Возможные исполнения электрических машин и классификация по принципу действия. Асинхронные машины. Синхронные машины. Системы возбуждения синхронных машин. Машины постоянного тока. Вентильные электрические машины. Трансформаторы и автотрансформаторы.

### ***1.5. Электротехнические материалы и элементы***

Проводники, полупроводники, диэлектрики. Общие требования к электроизоляционным материалам. Изоляторы проходные, опорные, линейные. Электрическая прочность изоляторов. Трансформаторное масло. Неизолированные провода из меди, алюминия, алюминиевых сплавов, сталеалюминиевых материалов. Силовые и установочные провода с резиновой и пластмассовой изоляцией. Обмоточные провода с волокнистой, эмалевой, бумажной и пленочной изоляцией. Сшитый полиэтилен кабельных линий электропередачи. Волокнистые материалы. Слюда и материалы на ее основе. Керамические и стеклянные изоляторы. Сплавы высокого сопротивления. Материалы для разрывных контактов. Магнитные материалы. Электроугольные изделия.

## ***Модуль 2. Электроснабжение и электроустановки***

### ***2.1. Основы электроснабжения потребителей***

Принципиальные электрические схемы подстанций 10/0,4; 35/10; 110/10. Выбор высоковольтной аппаратуры. Релейная защита (РЗ). Требования к РЗ, действующей на отключение. Классификация РЗ по типам. Реле: устройство, назначение, характеристики срабатывания, погрешности. Источники оперативного тока. Максимальная токовая защита (МТЗ), токовая отсечка, дифференциальная защита.

Показатели качества электрической энергии. Надежность электроснабжения потребителей. Техно-экономические показатели. Затраты дисконтированные.

Методы расчета электрических нагрузок. Графики электрических нагрузок. Падение и потери напряжения. Выбор сечения проводов ВЛ-0,4; 10; 35; 110 кВ. Расчет внутренних проводов. Расчет линий с двухсторонним питанием. Определение допустимых потерь напряжения в линиях электропередачи (ЛЭП). Регулирование напряжения в электрических сетях. Расчет токов короткого замыкания (к.з.) методами: именованных единиц, относительных базисных единиц, по расчетным кривым. Несимметричные к.з. Однофазные замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью. Приборы поиска и обнаружения аварийных и ненормальных режимов в электрических сетях.

## **2.2. Электроустановки зданий и сооружений \***

Вводные устройства, распределительные щиты, распределительные пункты, групповые щитки. Внутренняя электропроводка. Внутреннее электрооборудование. Защитные меры безопасности. Общие требования к электрическому освещению. Выполнение и защита осветительных сетей. Аварийное освещение. Внутреннее освещение. Наружное освещение. Управление освещением. Осветительные приборы и электроустановочные устройства. Электроустановки зрелищных предприятий, клубных и спортивных учреждений. Электросиловые установки. Нормативные требования к электрическим сетям зданий и сооружений. Предохранители, автоматы, УЗО, тепловые реле. Основные характеристики. Выбор аппаратов защиты. Селективность аппаратов защиты. Основные нормативные документы в области проектирования искусственного освещения. Основные светотехнические понятия. Электрические сети зданий и сооружений.

## **2.3. Электроустановки предприятий промышленности \***

Основные характеристики приемников электроэнергии: электродвигатели, силовые преобразовательные установки, электросварочное оборудование, электролизные установки, нагревательные установки.

Конструктивное исполнение цеховых сетей. Напряжением до 1 кВ. Коммутационная аппаратура на напряжение до и выше 1 кВ. Схемы цеховых электрических сетей до 1 кВ. Схемы электрических сетей внутри объекта напряжением 6-10 кВ. Схемы осветительных сетей. Схемы распределительных подстанций напряжением выше 1 кВ. Схемы трансформаторных подстанций 6-10/0,4-0,66 кВ. Схемы распределительных устройств. Компенсация реактивных мощностей в системах электроснабжения промышленных предприятий. Компенсирующие устройства, регулирование мощности компенсирующих устройств. Батареи конденсаторов в сетях с резкопеременной нагрузкой.

## **2.4. Электрические сети \***

Устройство электрических сетей воздушных и кабельных: провода, опоры, изоляторы, арматура, кабели и др. Активное и индуктивное сопротивление воздушных и кабельных линий. Схемы замещения ЛЭП 0,4-110 кВ. Расчет потерь и падения напряжения в ЛЭП 0,4—110 кВ. Выбор сечения проводов, кабелей в линиях напряжением 0,4—110 кВ. Сложные замкнутые сети, расчет сечений проводов и кабелей в линиях с двухсторонним питанием, точка токораздела. Регулирование напряжения в сетях, средства регулирования и их выбор (регулирование под нагрузкой, конденсаторные батареи и др.). Определение допустимых потерь напряжения в линиях напряжением 0,4 и 10 кВ.

## **2.5. Организация проектирования и монтажа электроустановок**

Законодательные и нормативные документы по проектированию зданий и сооружений. Особенности проектирования электроустановок зданий и сооружений.

Стандартные и справочные издания по проектированию. Обозначения и условные знаки в электрических схемах. Графическое выполнение электрических схем на чертежах.

Типовые записи на чертежах планов и в общих указаниях. Рекомендации по заполнению спецификации.

Планирование и организация электромонтажных работ. Подготовка к производству электромонтажных работ. Монтаж кабельных линий, внутренних и наружных электрических сетей, заземляющих устройств. Виды и способы прокладки электропроводки, способы установки и монтажа электрооборудования.

## **Модуль 3. Проектирование систем электроснабжения и информационно-компьютерные технологии в профессиональной деятельности энергетика**

### **3.1. MS EXCEL для управления проектами в области электроэнергетики**

Двухуровневая структура этапов проекта. Сроки для плана и для факта. Возможность перекрытия соседних пунктов плана. Учёт завершения пункта плана в процентах. Учёт затрат денежных средств по этапу (план/факт). Оценка необходимого и достигнутого качества работ. Возможность обозначить вехи (milestones) проекта. Возможность связать конкретный этап с риском (risk) или проблемой (issue). Серьёзная автоматизация при планировании сроков.

Масштабирование по времени. Возможность смотреть плановый график, либо фактический. Цветовое выделение выходных и праздников. Планирование необходимого количества ресурсов. Учёт наличествующего количества ресурсов. Сравнение плана и факта.

Светофорные индикаторы: график, бюджет, качество, ресурсы, риски, проблемы. Суммирующий индикатор. Количественные и аналитические показатели. Основные сведения. Основные этапы. Список проблем. Список рисков. Риски проекта. Проблемы проекта. Ресурсы. Настройки. Применение MS EXCEL составлении планов работы (технического обслуживания) службы главного энергетика.

### **3.2. Mathcad в расчетных задачах**

Электротехнические расчеты в MathCAD. Лабораторный практикум (на физических моделях и в MathLab, LabVIEW). Использование MathCad в электротехнике. Использование MathCad при проектировании электроустановок и обработке экспериментальных данных.

### **3.3. Основы AUTODESK AUTOCAD**

Основные элементы интерфейса: строка меню, панели инструментов, пульт управления, командная строка, строка состояния и другие. Процесс создания и сохранения чертежа. Панорамирование, полосы прокрутки и масштабирование.

Основные примитивы AutoCAD 2008 – отрезок, прямая, луч, полилиния, многоугольник, прямоугольник, дуга, круг, сплайн и эллипс, различные способы их создания и редактирования с использованием команд и меню программы AutoCAD 2008

Виды привязок и механизмы отслеживания, настройка режимов объектной привязки, полярное и объектное отслеживание. Шаговая привязка курсора и отрисовка сетки

Основные команды редактирования объектов, процессы выделения и удаления, перемещения и поворота, обрезки и удлинения объектов, редактирование с помощью маркеров.

Специальные инструменты для ввода и редактирования текста. Особенности форматирования средствами редактора многострочного текста, процессы создания и редактирования текстовых стилей. Описание команд и диалоговых окон, необходимых для использования штриховки

Механизмы построения, редактирования и форматирования таблиц. Способы добавления таблицы на чертеж, процесс создания и редактирования табличных стилей.

Размеры, допуски и мультивыноски, процессы нанесения и редактирования размеров. Размерный стиль. Описание команд создания и вставки блоков и их атрибутов.

Выбор и добавление печатающего устройства, настройка параметры печати, вывод чертежа на печать, стили печати.

### **3.4. MS PROJECT в электроэнергетике**

Цели, задачи и основные понятия управления проектами. Обзор систем управления проектами. Структурное планирование. Календарное планирование. Оперативное управление. Создание проекта. Календари проекта. Особенности планирования задач. Ввод данных о задачах проекта. Виды таблиц. Форматирование, сортировка, группировка и фильтрация таблиц. Диаграмма Ганта. Сетевой график технического обслуживания электрооборудования.

Календарь. Создание списка ресурсов. Окно свойств ресурса. Понятие назначения. Создание назначений трудовых, материальных и затратных ресурсов. Свойства назначения. Перегрузка ресурсов. Понятие выравнивания ресурсов. Автоматическое выравнивание. Подходы к ручному выравниванию. Настраиваемые поля. Параметрический анализ. PERT-анализ длительностей задач. Анализ критического пути. Анализ стоимости проекта. Анализ рисков. Виды планов проекта. Работа с базовым планом. Способы ввода фактических данных. Анализ хода выполнения проекта. Статистика проекта. Стандартные отчёты. Создание новых отчётов. Наглядные отчёты.

### ***3.5. Проектирование систем электроснабжения***

Действующие нормы и правила. Изменения в нормообразовании, связанные с новыми законами РФ. Законы и нормативные документы в области проектирования. Федеральный закон "О техническом регулировании" № 184-ФЗ от 27.12.2002. Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ от 29.12.2004 г. Технический регламент "О безопасности зданий и сооружений" ФЗ №384 от 30.12.2009г. Технический регламент "О требованиях пожарной безопасности" ФЗ №123 от 22.07.2008г. Правила устройства электроустановок (ПУЭ 6-е и 7-е изд.). Свод правил СП 256-1325800.2016 "Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа" (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 29 августа 2016 г. N 602/пр),, РД 34.20.185-94 "Инструкция по проектированию городских электрических сетей". РД 34.21.122-87 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений". СО-153-34.21.122-2003 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций". РМ-2559 "Инструкция по проектированию учета электропотребления в жилых и общественных зданиях". СП 52.13330.2011 "Естественное и искусственное освещение".

Требования к оформлению и содержанию проектной продукции. Требования к оформлению проектной продукции в соответствии с ГОСТами СПДС и ЕСКД. Условные обозначения. Требования к составу и содержанию проектной документации. Требования к составу и содержанию рабочей документации. Примеры оформления и типовых формулировок. Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87). ГОСТ Р 21.1001-2009 СПДС "Общие положения". ГОСТ Р 21.1002-2008 СПДС "Нормоконтроль проектной и рабочей документации". ГОСТ Р 21.1003-2008 СПДС "Учет и хранение проектной документации". ГОСТ Р 21.1101-2009 СПДС "Основные требования к проектной и рабочей документации". ГОСТ 21.110-95 СПДС "Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов". ГОСТ 21.607-82 СПДС "Электрическое освещение территории промышленных предприятий. Рабочие чертежи". ГОСТ 21.608-84 СПДС "Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи". ГОСТ 21.613-88 СПДС "Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи". ГОСТ 21.614-88 СПДС "Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах". ГОСТ 21.607-82 "Электрическое освещение территории промышленных предприятий".

## ***Модуль 4. Организация эксплуатация электроустановок***

### ***4.1. Электрохозяйство и эксплуатационные документы.***

Электрохозяйство организации. Обязанности, права, ответственность и порядок назначения ответственного за электрохозяйство. Состав и содержание эксплуатационной документации, порядок ее ведения и хранения. Классификация персонала для проведения технического обслуживания электроустановок. Требования к персоналу и его подготовка. Особенности проведения стажировки и дублирования персонала. Профессиональная подготовка и проверка знаний персонала. Допуск персонала к работам в электроустановках Оперативное управление электрооборудованием. Автоматизированные системы управления энергохозяй-



ством. Взаимодействие с энергоснабжающими организациями и органами надзорными за состояние электроустановок.

#### ***4.2. Ввод и допуск электроустановок в эксплуатацию***

Порядок допуска новых и реконструированных электроустановок в эксплуатацию. Порядок допуска электроустановок с сезонным характером обслуживания. Приемосдаточные испытания электроустановок. Формы протоколов приемосдаточных испытаний. Пусконаладочные испытания отдельных систем электроустановок. Комплексное опробование оборудования. Порядок устранения дефектов и недоделок, допущенных в ходе строительства и монтажа, а также дефектов оборудования, выявленных в процессе испытаний. Проверка укомплектованности электроустановки квалифицированным персоналом, средствами защиты, инструментом, запасными частями и материалами, средствами связи, пожаротушения, аварийного освещения и вентиляции. Перечень и содержание предоставляемых эксплуатационных документов для выдачи разрешения на допуск в эксплуатацию электроустановки.

#### ***4.3. Система технического обслуживания и ремонта электроустановок потребителей\****

Техническое обслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция электроустановок. Техническая эксплуатация электроустановок специального назначения. Порядок и нормы испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок Потребителя. Эксплуатация силовых трансформаторов, реакторов, распределительных устройств и подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи, электродвигателей, релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики и вторичных цепей, заземляющих устройств, электрического освещения. Техническое обслуживание и текущий осмотр. Способы повышения эксплуатационной надежности оборудования и систем. Организация эксплуатации переносных и передвижных электроприемников. Эксплуатация технологических электростанций потребителя.

#### ***4.4. Система технического обслуживания и ремонта электроустановок электрических сетей\****

Составление годовых графиков ремонта основного оборудования. Техническое диагностирование и освидетельствование оборудования. Обеспечение электрохозяйства запасными частями и материалами. Организация ремонта электрооборудования. Задачи и способы капитального ремонта. Расчеты при капитальном ремонте. Технические условия на прием в ремонт. Схемы технологического процесса ремонта аппаратов и оборудования. Эксплуатационная документация на проведение ремонта. Расчет объема ремонтных работ и штатного состава исполнителей. Разработка графиков технического обслуживания и ремонта оборудования. Техническое освидетельствование электрооборудования. Модернизация и реконструкция электроустановок.

#### ***4.5. Обеспечение надежности электроснабжения***

Причины и последствия отказов электрооборудования. Классификация причин отказов. Закономерности появления отказов. Методика расчета экономического ущерба. Дестабилизирующие и компенсирующие воздействия на электрооборудование внешних факторов. Влияющее воздействие окружающей среды, технологических объектов, качества электрической энергии. Основные понятия и определения теории надежности. Вероятностные характеристики показателей надежности. Методы определения надежности. Методы теории массового обслуживания. Элементы теории массового обслуживания и применение этой теории к энергохозяйству.

## ***Модуль 5. Техническая диагностика электрооборудования***

### ***5.1. Аналитический метод диагностики электрооборудования***

Введение. Анализ причинно-следственных связей между соответствием требований нормативных документов к оборудованию и его техническими характеристиками. Анализ технического состояния распределительных устройств.

Анализ систем уравнивания потенциалов. Проверка защитных проводников на термическую стойкость. Проверка состояния систем молниезащиты. Диагностика контактных соединений.

Проверка распределительных и групповых сетей, электропроводок и кабельных линий внутри зданий. Согласование аппаратов защиты с проводниками по длительно допустимым токам. Проверка внутреннего освещения и электроустановочных изделий

### ***5.2. Расчётно-аналитический метод диагностики электрооборудования***

Общий подход к расчетно-аналитическим методам диагностики электрооборудования. Учитываемые величины и пределы допустимых отклонений.

Расчет активных и индуктивных сопротивлений трансформаторов, реакторов, кабелей, контакторов, контактных соединений.

Прогнозирование периодической, аperiodической составляющей и ударного тока короткого замыкания. Проверка соответствия параметров аппаратов защиты условиям коротких замыканий.

### ***5.3. Инструментальные методы диагностики. Контроль параметров электрооборудования***

Измерения электрических величин. Оценка погрешности измерений. Контроль изоляции электрооборудования. Измерение сопротивления заземляющих устройств и заземлителей. Проверка согласования параметров цепи «фаза ноль» с характеристиками аппаратов защиты. Испытания устройств защитного отключения. Испытания автоматических выключателей и контакторов. Испытания силовых трансформаторов и реакторов. Испытания измерительных трансформаторов тока до 1000 В.

Прогнозирование технического состояния оборудования и ресурса работоспособности.

### ***5.4. Прогнозирование технического состояния электрооборудования***

Основные понятия математической статистики, регрессионного анализа. Прогнозирование параметров и ресурса работоспособности оборудования с использованием линейной и экспоненциальной регрессии.

Практическое занятие по расчету ресурса сопротивления цепи фаза-ноль до достижения его предельного значения с оценкой доверительного интервала при заданной доверительной вероятности.

## ***Модуль 6. Энергосбережение***

### ***6.1. Энергоменеджмент***

Функции и направления деятельности энергоменеджеров. Принятие решений и их оценка. Планирование. Мотивация персонала. Организация энергосберегающей деятельности. Контроль выполнения энергосберегающих мероприятий и программ. Координация деятельности по энергосбережению на предприятии. Проектирование эффективной работы и хороших условий труда. Анализ внешнего окружения.

Энергетическая политика предприятия. Оценка текущего состояния энергоменеджмента. Организация энергетического менеджмента на предприятии. Мотивационное, информационное, маркетинговое, инвестиционное обеспечение энергоменеджмента. Основные ха-

рактеристики информационного обеспечения, принципы и задачи информационной системы энергоменеджмента. Показатели экономической эффективности инвестиционных энергосберегающих проектов.

Назначение и состав программы энергосбережения. Паспорт программы. Цели и задачи программы. Анализ текущего состояния энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Механизм реализации программы. Организационный, производственный, кадровый, финансовый, юридический аспекты реализации программы энергосбережения. Мониторинг хода выполнения программы. Объем и источники финансирования программы. Оценка эффективности программы.

Национальные стандарты в области энергоменеджмента. Международный стандарт ISO 50001 «Energymanagementsystems – Requirementswithguidanceforuse» (Системы энергетического менеджмента – Требования и руководство по применению). Основные документы, инструкции, процедуры и порядок их внедрения. Сертификация и практика применения стандарта ИСО 50001 в Российской Федерации.

Методы оценки измерений и анализа данных по энергопотреблению и энергосбережению. Мониторинг и выявление причин повышенного энергопотребления.

Обоснование корректив в деятельности по энергосбережению.

### ***6.2. Качество и учет электроэнергии***

Основные положения ГОСТ Р 54149—2010 – Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Качество электроэнергии и его влияние на электропотребление и надежность работы электрооборудования. Колебания напряжения. Несинусоидальность напряжения. Коэффициент искажения синусоидальности напряжения. Несимметрия фазных напряжений. Отклонения частоты. Коэффициент мощности. Устройства для повышения коэффициента мощности. Учет электропотребления. Счетчики электрической энергии. Системы автоматизированного контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ). Тарифы на электроэнергию.

### ***6.3. Энергетическое обследование (энергоаудит)***

Составление структурной схемы электроснабжения организации. Измерение параметров: часовых расходов активной и реактивной энергии (в наиболее и наименее загруженную смену в течение суток); показателей качества электрической энергии (отклонения, колебания, несимметрия и несинусоидальность напряжения) в течение суток; токов нагрузки электрических сетей, трансформаторов и электроприемников; времени включения и выключения электроприемников в течение суток. Измерение расходов активной и реактивной электроэнергии с использованием портативных микропроцессорных анализаторов электропотребления AR.4M, AR.5 и других. Определение и анализ абсолютных, удельных показателей электропотребления, значений коэффициента мощности, к.п.д., значений потерь в элементах системы (линиях, трансформаторах, потребителях), составление электробалансов, выявление причин расхождения значений указанных параметров с расчётными.

Энергосервисные договоры. Требования, предъявляемые к энергосервисным договорам согласно ФЗ №261 «Об энергосбережении». Риски, возникающие при реализации энергосберегающих проектов. Виды специфических рисков энергосбережения. Методы оценки рисков и пути их снижения. Управление энергосбережением. Проектный и процессный подходы. Применение методологии функционального и графического моделирования бизнес-процессов IDEF при разработке системы энергосбережения на предприятии.

### ***6.4. Энергосберегающие технологии***

***(компенсация реактивной мощности, освещение, электропривод и т.д.)***

Энергосбережение переводом внешних и внутренних электрических сетей на повышенное напряжение. Энергосбережение на электротехнологическом оборудовании: электрические печи сопротивления, дуговые электропечи, индукционные печи, электроотопление,

сварочное оборудование. Системы снабжения сжатым воздухом. Холодильные системы. Кабели, воздушные линии электропередач, шинопроводы. Силовые трансформаторы.

Использование принципа рациональной организации теплосилового хозяйства промышленных предприятий при соответствующем поддержании оптимальных режимов работы энергетических установок. Комплексно - сочетающееся использование тепловых аппаратов, холодильных и теплонасосных установок в рамках реализации энергосберегающих технологий. Использование рекуперации тепловой энергии в теплоэнергетическом оборудовании и вентиляционных системах, а также термокомпрессии в выпарных установках и вакуум-аппаратах. Вторичное производство по переработке техногенных отходов производства и использовать его для получения дополнительной – вторичной энергии из топлива в виде биогаза или биодизеля (на примере получения биогаза из отработанного жома). Рассмотреть возможности использования альтернативных источников энергии в технологических процессах промпредприятий и объектах ЖКХ.

Опыт использования теплонасосных установок в системах отопления жилищно – коммунальной сферы. Перспективы использования теплонасосных установок на базе использования вторичных производственных энергетических ресурсов.

Основные характеристики источников света. Современные энергоэффективные источники света. Максимальное использование естественного и местного освещения в сочетании с автоматическим управлением. Основные технические мероприятия по повышению энергоэффективности освещения. Инженерные методы расчёта освещённости. Проектирование современных энергоэффективных систем освещения в программе Dialux.

## ***Модуль 7. Техногенная безопасность в электроустановках и охрана труда***

### ***7.1. Электробезопасность***

Характер действия электрического тока на организм человека. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током. Напряжения прикосновения и шага. Классификация систем электроустановок. Меры защиты от прямого прикосновения. Меры защиты при косвенном прикосновении. Средства защиты при работах в электроустановках.

Требования к персоналу. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Переносные и передвижные электроприемники.

### ***7.2. Взрыво-пожаробезопасность***

Условия возникновения и развития пожара. Сущность процесса горения. Правовое регулирование в области пожарной безопасности. Права, обязанности и ответственность организаций, должностных лиц и работников в области пожарной безопасности. Декларирование пожарной безопасности. Расчет пожарных рисков. Надзор в области пожарной безопасности. Независимая оценка пожарных рисков. Организация противопожарного режима. Основы управления в области пожарной безопасности. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций. Требования пожарной безопасности к объектам защиты. Меры пожарной безопасности при эксплуатации оборудования. Меры пожарной безопасности при проведении мероприятий. Первичные средства пожаротушения, противопожарное водоснабжение, автоматические системы противопожарной защиты. Опасные факторы пожара. Порядок действий при пожаре.

Электроустановки во взрывоопасных зонах. Классификация взрывоопасных зон. Классификация и маркировка взрывозащищенного электрооборудования. Уровни взрывобезопасного и группы взрывозащищенного электрооборудования. Категории взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом. Подгруппы электрооборудования с видами взрывозащиты “взрывонепроницаемая оболочка” и “искробезопасная цепь”. Температурные классы электрооборудования. Общие требования по выбору электрооборудования для взрывоопасных зон. Допусти-

мый уровень взрывозащиты (степень защиты) электрических аппаратов и приборов, электрических машин, светильников и электропроводок. Допустимые способы прокладки проводов и кабелей во взрывоопасных зонах.

Практическое занятие 1. Разработка инструкций о мерах пожарной безопасности. Практическое занятие 2. Обеспечение объектов первичными средствами пожаротушения.

Практическое занятие 3. Организация и проведение противопожарной тренировки.

### **7.3. Охрана труда**

Основные положения трудового права. Условия труда и основы их классификации. Правовые основы охраны труда. Обязанности работодателя и работника по охране труда. Ответственность за нарушение требований охраны труда. Система управления охраной труда в организации. Распределение обязанностей и полномочий в области охраны труда. Служба охраны труда. Вовлечение работников в управление охраной труда. Специальная оценка условий труда. Разработка инструкций по охране труда. Обучение в области охраны труда. Обеспечение безопасности работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, инструмента, осуществлении технологических процессов. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Обеспечение работников средствами коллективной и индивидуальной защиты. Предупреждение профессиональной заболеваемости работников. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве. Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

- Контрольная работа «Оценка условий труда по системе Элмери».
- Контрольная работа «Разработка инструкции по охране труда».
- Практическое занятие «Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях».
- Практическое занятие «Порядок расследования и учёта несчастных случаев на производстве».

### **7.4. Электромагнитная безопасность**

Электромагнитное поле (ЭМП), его характеристики и воздействие на человеческий организм. Влияние геомагнитного поля на человека. Основные источники ЭМП: бытовая электротехника, электротранспорт, линии электропередач городского освещения, высоковольтные линии, электропроводка (внутри зданий), бытовые электроприборы, теле- и радиостанции (транслирующие антенны), спутниковая и сотовая связь (транслирующие антенны, сотовые телефоны), радары.

Принципы обеспечения безопасности населения. Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля постоянного и переменного тока промышленной частоты. Индивидуальные и коллективные средства защиты от воздействия электрического поля. Особенности производства работ в зоне действия электромагнитных полей. Инженерно-технические мероприятия по защите от ЭМП.

**3. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**  
**по дополнительной образовательной программе профессиональной переподготовки**  
**«Эксплуатация электроустановок»**  
**на ведение профессиональной деятельности в сфере**  
**Электроэнергетики и электротехники**  
**для присвоения квалификации «Специалист по эксплуатации электроустановок»**

**3.1. Характеристика ИАР**

Электроэнергетика и электротехника - область науки и техники, которая включает в себя совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности для производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы.

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства; электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование; системы электроснабжения объектов техники и отраслей хозяйства; электрические и электронные аппараты, автоматические устройства и системы управления потоками энергии; методы и средства контроля качества электроэнергии.

**3.1.1. Требования к итоговой аттестации**

Итоговая аттестация по дополнительной образовательной программе профессиональной переподготовки «Эксплуатация электроустановок» заключается в подготовке и защите итоговой аттестационной работы, форма и содержание которой должны обеспечить контроль выполнения требований к уровню подготовки лиц завершивших обучение.

Итоговая аттестационная работа должна представлять собой теоретическое или экспериментальное исследование, связанное *с решением отдельных, частных задач, определяемых особенностями подготовки* по выбранному направлению.

Итоговая аттестационная работа должна быть представлена в виде рукописи и включает:

- формулировку цели работы и обоснование ее актуальности;
- обзор с привлечением современных информационных технологий библиографических или патентных источников, позволяющий сформулировать конкретные задачи работы, с решением которых связано достижение поставленной цели;
- сравнительный анализ возможных вариантов решения и выбор оптимального или разработку нового метода решения, позволяющего более эффективно решить сформулированную в работе задачу;
- анализ полученных в работе результатов с целью оценки эффективности в достижении поставленной цели.

Выполненная выпускная квалификационная работа должна быть оформлена в соответствии с современными требованиями и с привлечением современных средств редактирования и печати.

ИАР защищается ее автором перед экзаменационной комиссией.

В процессе защиты каждому студенту предоставляется 8 - 12 минут для доклада, в котором он должен отразить четкую постановку задачи, важнейшие этапы ее решения и полученные результаты, сделать выводы по работе. Доклад сопровождается графическим материалом, который может быть представлен в виде чертежей формата А1 и /или компьютерной презентации, которая распечатывается на листах формата А4 для представления членам комиссии.

По окончании доклада под руководством председателя комиссии члены комиссии и присутствующие могут задавать вопросы в рамках программы профессиональной переподготовки.

По результатам защиты комиссия дает оценку работы слушателя по четырехбалльной системе и оглашает решение о присвоении дипломнику квалификации *специалиста по эксплуатации электроустановок*.

Лица, получившие неудовлетворительную оценку при защите итоговой выпускной работы, допускаются к повторной защите не ранее, чем через три месяца, и не более, чем через пять лет после первичной защиты. Повторная защита не может назначаться более двух раз.

### **3.1.2. Требования к оформлению пояснительной записки**

Объем пояснительной записки 25-40 страниц. Приложение к пояснительной записке может содержать графическую часть формата А1 или в виде компьютерной презентации. Оформление текстовой части выполняется на компьютере. С целью обеспечения совместимости с установленным программным обеспечением, следует представлять готовые работы в формате PDF (ГОСТРИСО/ МЭК 2630 - 2010) , либо в формате MS Office 2003 и выше.

Печатать на одной стороне листа белой бумаги размером 210\*297 мм (формат А 4). Поля левое 30 мм, правое 10 мм, верхнее 20 мм, нижнее 20 мм.

Тип шрифта для текста - Times New Roman, прямой. Высота шрифта, тело абзаца - 14, заголовки глав и другая рубрикация - 14. Интервал - 1,5.

Выравнивание для абзаца - двустороннее, для заголовка - по центру. Перенос слов в абзацах - по словам (слова в заголовках - не разрываются, а переносятся целиком).

## **3.2. Оценочные средства ИАР**

Общая оценка защиты итоговой аттестационной работы дается ЭК на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса. В процессе обсуждения оценки должно учитываться мнение рецензента о работе выпускника.

По каждому заданию определены показатели, критерии и шкалы оценивания. Показатели оцениваются членами ЭК по четырех балльной шкале с последующим выведением общей средневзвешенной оценки за выполненное задание относительно нормативного весового коэффициента каждого показателя.

Предварительная итоговая оценка является средневзвешенным результатом балльных оценок по всем показателям.

Условием положительной аттестации является наличие результирующей средневзвешенной оценки не менее 2,5 баллов. Максимальная итоговая оценка составляет 5,0 баллов.

### **3.3. Критерии оценки ИАР:**

**ОТЛИЧНО** – представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки специалиста по эксплуатации электроустановок. Защита проведена выпускником грамотно с четким изложением содержания работы и достаточным обоснованием самостоятельности ее выполнения. Ответы на вопросы членов аттестационной комиссии даны в полном объеме. Отзыв руководителя положительный;

**ХОРОШО** – представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место незначительные отклонения от существующих требований. Защита проведена грамотно, с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания работы. Ответы на некоторые вопросы членов аттестационной комиссии даны в неполном объеме. Выпускник в процессе защиты показал хорошую подготовку к профессиональной деятельности. Отзыв руководителя положительный;

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** – представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место отступления от существующих требований. Защита проведена выпускником с обоснованием самостоятельности ее выполнения, но с недочетами в изложении содержания работы. На отдельные вопросы членов аттестационной комиссии ответы не даны. Выпускник в процессе защиты показал достаточную подготовку к профессиональной деятельности. Отзыв руководителя положительный;

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** – представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место существенные нарушения их требований. Защита проведена выпускником на низком уровне с ограниченным изложением содержания работы и с неубедительным обоснованием самостоятельности ее выполнения. На большую часть вопросов, заданных членами аттестационной комиссии, ответов не дано. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка.

В протокол заседания ИАК и в зачетную книжку выставляется результат в виде качественной текстовой записи «Отлично» (5 баллов), «Хорошо» (4 балла), «Удовлетворительно» (3 балла), «Неудовлетворительно» (0-2,5 баллов).

В протоколах заседаний и отчете ИАК отмечаются:

- работы, носящие творческий характер;
- работы, характеризующиеся глубиной разработки темы;
- работы, имеющие важное практическое значение по следующим показателям:
  - работа относится к новому перспективному направлению;
  - наличие (подготовка) публикаций по тематике ИАР;
  - результаты ИАР внедрены (подготовлены к внедрению) в учебный процесс или в сторонних организациях;
  - автором в ИАР предложена собственная формализованная постановка задачи (проблемы) и получено ее решение.

#### **4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и календарным учебным графиком. Режим занятий предполагается не более 8 часов (академических) в день. Перед первым занятием слушателям доводятся особенности пребывания в институте, правила поведения на территории, требования по охране труда и пожарной безопасности.

На лекциях излагаются основные положения и требования нормативных документов по устройству и безопасной эксплуатации энергоустановок. На практических занятиях отрабатывается порядок ведения эксплуатационной документации, осуществление комплексного взаимодействия работников и различных организаций по безопасной эксплуатации энергоустановок и действий в случаях возникновения аварийных ситуаций. Электронное обучение проводится по каждому Модулю программы в соответствии с методическими разработками на электронных носителях. Текущий контроль осуществляется в виде опросов и отработки практических действий обучаемых. По каждому Модулю проводится зачет.

Итоговая аттестация слушателей проводится итоговой экзаменационной комиссией, назначенной приказом ректора, и включает защиту выпускной квалификационной работы (ИАР).

Цель аттестации: установление уровня подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач в области электроэнергетики и соответствия их квалификации требованиям образовательной программы.