



Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Центр профессиональной подготовки кадров»

Утверждаю  
Директор

АНО ДПО «Центр профессиональной подготовки кадров»

О.А. Чаньшева



2016 г.

## **УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММА**

**По курсу: Г1. Требования к порядку работы в  
электроустановках потребителей**

**Г.1.1. Эксплуатация электроустановок**

Group Training Companies

# HSE

## УЧЕБНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

подготовки, переподготовки и повышения квалификации руководителей и специалистов по курсу:

### «Энергетическая безопасность»

№	Наименование разделов, дисциплин и тем *	Кол-во часов
<b>Тема 1. Общие требования к эксплуатации электроустановок потребителей.</b>		<b>2</b>
1.1.	Российское законодательство в области энергетической безопасности. Общие положения, термины и определения.	1
1.2.	Задачи и организация оперативно-диспетчерского управления; планирование режима работы, управление оборудованием. Требования к оперативным схемам.	1
<b>Тема 2. Правила устройства электроустановок.</b>		<b>4</b>
2.1.	Область применения. Определения. Общие указания по устройству электроустановок.	1
2.2.	Категория электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения.	1
2.3.	Нормы приемосдаточных испытаний. Распределительные устройства и подстанции.	2
<b>Тема 3. Требования к персоналу и его подготовка.</b>		<b>5</b>
3.1.	Обязанности потребителя и лица ответственного за электрохозяйство.	1
3.2.	Задачи электротехнического и электротехнологического персонала.	2
3.3.	Организация работ по обучению и проведению проверок знаний электротехнического и электротехнологического персонала.	2
<b>Тема 4. Эксплуатация электроустановок потребителей.</b>		<b>4</b>
4.1.	Управление электрохозяйством. Техническая документация при эксплуатации электроустановок.	1
4.2.	Техобслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция электроустановок.	2
4.3.	Испытания и измерения в электроустановках.	1
<b>Тема 5 Правила пожарной безопасности.</b>		<b>1</b>
5.1.	Требования пожарной безопасности при эксплуатации электроустановок.	1
<b>Тема 6 Заземления и защитные меры электробезопасности.</b>		<b>1</b>
6.1	Меры защиты от прямого и косвенного прикосновения. Заземляющие устройства электроустановок.	1
<b>Тема 7 Средства защиты используемые в электроустановках.</b>		<b>1</b>
7.1	Электрозащитные средства, классификация, назначение.	1
<b>Тема 8 Правила оказания первой помощи при поражении электрическим током.</b>		<b>1</b>
8.1	Способы оказания первой помощи при несчастных случаях и поражениях электрическим током.	1
<b>Проверка знаний</b>		<b>1</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>20</b>

\*Темы могут разбиваться, перегруппировываться и дополняться с учетом направлений деятельности руководителей и специалистов, проходящих предаттестационную подготовку.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **БЛОК 1. Общие требования энергетической безопасности .**

#### **Тема 1.1. Российское законодательство в области энергетической безопасности.**

Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасности технического состояния и эксплуатации энергетического оборудования.

Конституция Российской Федерации. Федеральный закон «Об электроэнергетике Трудовой кодекс Российской Федерации. Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике»

Право субъектов Российской Федерации в области регулирования отношений в электроэнергетике и теплоснабжения, а также в смежных областях права.

#### **Тема 1.2. Реестр поднадзорных энергетических объектов**

Порядок организационно – технического обеспечения деятельности по ведению реестра поднадзорных организаций.

Критерии отнесения объектов и организаций к категориям: организации осуществляющих оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике генерирующих компаний (предприятий), энергосетевых, энергосбытовых организации потребителей, испытательных (измерительных) электротехнических лабораторий.

Нормативные документы по регистрации испытательных (измерительных) электротехнических лабораторий.

Нормативные документы по регистрации испытательных (измерительных) электротехнических лабораторий. Требования к организациям, эксплуатирующим испытательные (измерительные) электротехнические лаборатории. Требования к регистрации.

Введение реестра поднадзорных организаций.

#### **Тема 1.3. Организация контроля (надзора) за соблюдением требований безопасной эксплуатации энергетического оборудования**

Нормативные документы, регламентирующие процедуры организации и проведения контроля (надзора):

за техническим состоянием и проведением мероприятий, обеспечивающих безопасное обслуживание энергетического оборудования;

за системой оперативно – диспетчерского управления.

Правовые основы контроля (надзора) за соблюдением требований безопасной эксплуатации и управления энергетическим оборудованием.

## **БЛОК 2.**

### **Модуль 1. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.**

#### **Тема 2.1. Устройство и безопасная эксплуатация электроустановок потребителей.**

Проектирование электроустановок. Устройство электроустановок. Общие положения. Нормы приемосдаточных испытаний. Изоляция электроустановок. Канализация электроэнергии. Распределительные устройства и подстанции. Электросиловые установки. Электрическое освещение. Электрооборудование специальных установок.

Требования к персоналу электрических станций и сетей.

Эксплуатация электрических станций и сетей. Основные положения и задачи. Приемка в эксплуатацию оборудования и сооружений. Контроль за эффективностью работы электростанций и электрических сетей. Технический контроль. Технический и технологический надзор за организацией эксплуатации энергообъектов. Техническое обслуживание, ремонт и модернизация. Техническая документация. Автоматизированные системы управления (АСУ). Обеспечение единства измерений.

Территория, производственные здания и сооружения. Требования к обеспечению в исправном состоянии территорий, зданий и сооружений в исправном состоянии. Требования к скрытым под землей коммуникациям водопровода, канализации, теплофикации, газопроводам, воздухопроводам и кабелям на закрытых территориях. Контроль за режимом подземных вод. Требования к содержанию железнодорожных мостов, путей и сооружений на них, находящихся в ведении электростанции. Требования к содержанию и ремонту автомобильных дорог, мостов и сооружений на них. Обследования и испытания мостов. Систематическое наблюдение за зданиями, сооружениями в процессе эксплуатации. Осенние и весенние осмотры. Обследование зданий и сооружений.

Электротехническое оборудование электростанций и сетей. Генераторы и синхронные компенсаторы. Электродвигатели. Силовые трансформаторы и масляные шунтирующие реакторы. Распределительные устройства. Аккумуляторные установки. Конденсаторные установки. Воздушные линии электропередачи. Силовые кабельные линии. Релейная защита и электроавтоматика. Заземляющие устройства. Защита от перенапряжения. Освещение. Электролизные установки. Энергетические масла.

Тепломеханическое оборудование электростанций и тепловых сетей. Топливотранспортное хозяйство. Пылеприготовление. Паровые и водогрейные котельные установки. Паротурбинные установки. Блочные установки тепловых электростанций. Газотурбинные установки (автономные и работающие в составе парогазовых установок). Системы управления технологическими процессами. Водоподготовка и воднохимический режим тепловых электростанций и тепловых сетей. Трубопроводы, арматура. Золушлавление и золоудаление. Станционные теплофикационные установки. Тепловые сети. Контроль за состоянием металла.

Требования безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. Общие требования безопасности. Обслуживание энергетического оборудования. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

Оперативно-диспетчерское управление. Задачи и организация управления. Планирование режима работы. Управление режимами работы. Управление оборудованием. Предупреждение и ликвидация технологических нарушений. Требования к оперативным схемам. Оперативно-диспетчерский персонал. Переключения на электрических установках. Автоматизированные системы диспетчерского управления. Средства диспетчерского и технологического управления. Автоматизированные системы контроля и учета электрической энергии и мощности.

Предупреждение и ликвидация аварий. Общие положения. Порядок предотвращения и ликвидации аварий в единой и объединенных энергосистемах, энергосистемах, входящих в объединение и работающих изолированно (раздельно). Организация и порядок предупреждения и ликвидации аварий тепломеханического оборудования. Ликвидация аварий на линиях электропередачи. Ликвидация аварий в главной схеме подстанций. Ликвидация аварий при замыкании на землю. Ликвидация аварий в главной схеме электростанций. Ликвидация аварий в схеме собственных нужд электростанций. Самостоятельные действия оперативного персонала.

## **Тема 2.2. Требования к порядку эксплуатации электроустановок потребителей.**

Эксплуатация электроустановок потребителей, Общие положения. Требования к персоналу. Управление электрохозяйством. Техническая документация при эксплуатации электроустановок. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках потребителей. Допуск персонала строительно-монтажных организаций к работам в действующих электроустановках и охранной зоне линий электропередачи. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения. Эксплуатация электрооборудования и электроустановок общего назначения. Требования безопасности при выполнении отдельных работ. Эксплуатация электроустановок специального назначения. Требования безопасности при выполнении отдельных работ. Технологические электростанции потребителе. Эксплуатация электроустановок во взрывоопасных зонах. Переносные и передвижные электроустановки. Пожарная безопасность электроустановок потребителей.

## **Тема 2.3. Техническое обслуживание и ремонт электроустановок потребителей.**

Техническое обслуживание и ремонт электроустановок потребителей. Техническое обслуживание и планово-предупредительные ремонты электроустановок. Годовые планы (графики) ремонтов. Техническое освидетельствование электрооборудования и технологических систем. Порядок и сроки проведения текущего и капитального ремонтов электрооборудования и аппаратов электроустановок.

## **Тема 2.4. Порядок проведения испытаний и измерений в электроустановках.**

Испытания и измерения в электроустановках. Нормы испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок. Сроки испытаний и измерений параметров электрооборудования электроустановок при капитальном и текущем ремонтах, межремонтных испытаний и измерениях. Оформление результатов испытаний, измерений и опробований. Испытания электрооборудования с подачей повышенного напряжения от повышенного источника. Допуск к испытаниям электрооборудования. Работы с электроизмерительными клещами и измерительными штангами. Работы с импульсным измерителем линий. Работы с мегаомметром. Определение температуры изоляции электрооборудования.

## **Тема 2.5. Заземление и защитные меры электробезопасности.**

Заземление и защитные меры электробезопасности. Общие требования. Меры защиты от прямого прикосновения. Меры защиты от прямого и косвенного прикосновений. Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ в сетях с эффективно заземленной нейтралью. Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью. Заземляющие устройства электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью. Заземляющие устройства электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью. Заземляющие устройства в районах с большим удаленным сопротивлением земли. Заземлители. Заземляющие проводники. Главная заземляющая шина. Защитные проводники (РЕ-проводники). Совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники (PEN-проводники). Проводники системы управления потенциалов. Соединения и присоединения заземляющих, защитных проводников и проводников системы управления и выравнивания потенциалов. Защита при косвенном прикосновении в цепях, питающих переносные электроприемники. Передвижные электроустановки. Молниезащита.

## **Тема 2.6. Энергоснабжение организаций.**

Энергоснабжение организаций. Пользование и учет электроэнергии. Договор энергоснабжения. Количество и качество электроэнергии. Оплата энергии. Заключение и расторжение договора энергоснабжения. Эксплуатация средств измерений и учета электроэнергии. Метрологическая аттестация средств измерений и учета. Технический и коммерческий учет электроэнергии.

## **Тема 2.7. Средства защиты, используемые в электроустановках.**

Средства защиты, используемые в электроустановках. Общие положения. Электрозащитные средства, назначение, принцип действия, правила использования и эксплуатационные испытания. Средства защиты от электрических полей повышенной напряженности, назначение и правила пользования. Средства индивидуальной защиты, назначение, испытания и правила эксплуатации.

### **Тема 2.8. Оказание первой доврачебной помощи.**

Оказание первой доврачебной помощи при поражении электрическим током. Специфическое и не специфическое действие электрического тока на организм человека. «Петля тока». «Шаговое» напряжение. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока.

### **Тема 2.9. Техническое регулирование.**

Законодательство о техническом регулировании. Объекты технического регулирования. Понятие технического регламента. Общие и специальные технические регламенты. Национальные стандарты и другие рекомендательные документы по техническому регулированию. Формы и методы оценки соответствия. Порядок разработки, согласования и принятия технических регламентов.

**Тема 2.10. Ответственность за нарушение требований законодательства области промышленной, экологической, энергетической безопасности, безопасности гидротехнических сооружений.**

Меры ответственности за нарушение требований законодательства в области промышленной, экологической, энергетической безопасности, безопасности гидротехнических сооружений, установленных Кодексом Российской Федерации административных правонарушений и Уголовным кодексом Российской Федерации. Порядок рассмотрения дел об административном правонарушении.

**Список нормативных правовых актов и нормативно-технических документов,  
рекомендуемых для изучения  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая ст. 539-546) 26.01.1996г. №15-ФЗ (с изменениями на 02.02.2006г.).
2. Федеральный закон «Об электроэнергетике» (с изменениями на 18 декабря 2006 года) от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ.
3. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «лицензировании отдельных видов деятельности» от 02 июля 2005 г. № 80-ФЗ.
4. Федеральный закон «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 09 мая 2005 г. № 45-ФЗ.
5. Указ Президента Российской Федерации «Вопросы структуры федеральных органов исполнительной власти» от 20 мая 2004 № 649.
6. Постановление Правительства Российской Федерации «О государственном строительном надзоре в Российской Федерации» от 1 февраля 2006 г. № 54.
7. Постановление Правительства Российской Федерации «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» от 30 июля 2004 года № 4 (с изменениями на 21 января 2006 года).
8. Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии оказанию этих услуг, правил недискриминационного доступа к услугам по оперативно диспетчерскому управлению в электроэнергетике и оказанию этих услуг, правила недискриминационного доступа к услугам администратора торговой системы оптового рынка и оказания этих услуг и правил технологического присоединения энергопринимающих устройств (энергетических установок) юридических и физических лиц к электрическим сетям» от 27 декабря 2004 г. № 861.
9. Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил оперативно - диспетчерского управления в электроэнергетике» от 27 декабря 2004 г. № 854.
10. Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил функционирования розничных рынков электрической энергии в переходные период реформирования электроэнергетики» от 31 августа 2006 г. № 530.
11. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору «О территориальных органах Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору» от 22 ноября 2004 года № 179,
12. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору «Об утверждении Регламента Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору» (Зарегистрирован в Минюсте РФ 29 августа 2006 г. № 8174). от 24 июля 2006 года № 724.
13. Инструкция по переключениям в электроустановках [СО 153-34.20.505-2003 (РД 153-34.0-20.505-2001)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. №266.
14. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части [СО 153-34.20.561-2003 (РД 34.20.561-92)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. №289.
15. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках [СО 153-34.03.603-2003 (РД 34.03.603)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 261.
16. Инструкция по предупреждению и ликвидации аварий на тепловых электростанциях. Утверждена приказом Минэнерго России от 30.06.2003 №265.
17. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций [СО 153-34.21.122-2003 (РД 34.21.122)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 280.

18. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок [ПОТРМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00)]. Утверждены приказом Минэнерго России от 27 декабря 2000 г. № 163, постановлением Минтруда России от 05 января 2001 г. № 3.
19. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей [СО 34.03.2001-97]. Утверждены заместителем министра Министерства топлива и энергетики Российской Федерации 03.04.97 г. Согласованы Главгосэнергонадзором России 02 апреля 1997 г.
20. Методика определения и установления величины технологической и аварийной брони электроснабжения потребителей электрической энергии. Утверждена приказом Минтопэнерго России от 04 августа 1999 г. № 262.
21. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации. Утверждены приказом Минтопэнерго России от 19 февраля 2000 г. № 49 (зарегистрированы Минюстом России 16 марта 2000 г., рег. № 2150).
22. Правила разработки и применения графиков ограничения потребления и временного отключения электрической энергии (мощности) и использования противоаварийной автоматики при возникновении или угрозе возникновения аварии в работе систем электроснабжения. Утверждены приказом Минтопэнерго России от 15 декабря 1999 г. № 427 (не нуждается в государственной регистрации, письмо Минюста России от 25 февраля 2000 г. № 1351-ЭР).
23. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [СО 153-34.20.501-2003 (РД 34.20.501-95)]. Утверждены Приказом Минэнерго России от 19 июня 2003 г. № 229 (зарегистрированы Минюстом России 20 июня 2000 г., рег. № 4799).
24. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Утверждены приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 24 марта 2003г. № 115. зарегистрированы Министерством юстиции Российской федерации 02 апреля 2003 г рег №4358.
25. Правила техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей. Утверждены начальником Госэнергонадзора 07.05.1992г.
26. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей Утверждены приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. № 6 (зарегистрирована Минюстом России 22. января 2003 г., рег. № 4145).
27. Правила устройства электроустановок Минэнерго СССР, 10 декабря 1979 г. (с изменениями на 20 июня 2003 г.).
28. Рекомендации по технологическому проектированию воздушных линий электропередачи напряженной 35 кВ и выше (СО 153-34.20.186-2003). Утверждены Приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 284.
29. Рекомендации по технологическому проектированию подстанции переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (СО 153-34.20.187-2003) Утверждены Приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 288.
30. Правила охраны электрических сетей напряжением до 1000 В. Утверждены постановлением Совета Министров СССР от 11 сентября 1972 г. № 667.
31. Правила охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В. Утверждены постановлением Совета Министров СССР от 26 марта 1984 г. № 667.
32. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. Утверждена Минздравом РФ (письмо от 28.06.1999г. № 16-16168).



## **Г.1.1. Аттестация руководителей и специалистов организаций, осуществляющих эксплуатацию электроустановок**

### **Нормативно-техническая литература**

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ
2. Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утв. Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 "О противопожарном режиме"
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)
4. Правила устройства электроустановок (ПУЭ)
5. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
6. ГОСТ 12.0.004-90. ССБТ. Организация обучения безопасности труда
7. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций (СО 153-34.21.122-2003)
8. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках (СО 153-34.03.603-2003)
9. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве (утверждена ОАО РАО "ЕЭС России" 21.06.2007)

### **Тема 1. Общие требования**

Общие положения. Термины и определения.

Ответственность за нарушения в работе электроустановок.

### **Тема 2. Устройство электроустановок**

Классификация электроустановок. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Цветовое и буквенно-цифровое обозначение электрических проводников и шин. Нормы приемосдаточных испытаний. Канализация электроэнергии. Распределительные устройства и подстанции. Электросиловые установки. Электрическое освещение. Электрооборудование специальных установок. Приемка электроустановок в эксплуатацию.

### **Тема 3. Требования к персоналу и его подготовка**

Назначение ответственного за электрохозяйство в организации. Обязанности ответственного за электрохозяйство. Задачи электротехнического и электротехнологического персонала. Подготовка персонала. Проверка знаний и порядок присвоения группы по электробезопасности. Первичная, очередная и внеочередная проверка знаний. Создание комиссий по проверке знаний.

Инструктажи по безопасности труда. Стажировка и дублирование, порядок проведения.

#### **Тема 4. Эксплуатация электроустановок потребителей**

Управление электрохозяйством. Техническая документация при эксплуатации электроустановок. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках потребителей. Допуск персонала строительно-монтажных организаций к работам в действующих электроустановках и охранной зоне линий электропередачи. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения. Эксплуатация электрооборудования и электроустановок общего назначения. Требования безопасности при выполнении отдельных работ. Эксплуатация электроустановок специального назначения. Требования безопасности при выполнении отдельных работ. Технологические электростанции потребителей. Эксплуатация электроустановок во взрывоопасных зонах. Переносные и передвижные электроустановки.

#### **Тема 5. Пожарная безопасность электроустановок.**

Требования пожарной безопасности при эксплуатации электроустановок.

#### **Тема 6. Техническое обслуживание и ремонт электроустановок потребителей**

Техническое обслуживание и планово-предупредительные ремонты электроустановок. Годовые планы (графики) ремонтов. Техническое освидетельствование электрооборудования и технологических систем. Порядок и сроки проведения текущего и капитального ремонтов электрооборудования и аппаратов электроустановок. Осмотры электрооборудования и аппаратов электроустановок. Испытания и измерения в электроустановках. Нормы испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок. Сроки испытаний и измерений параметров электрооборудования электроустановок при капитальном и текущем ремонтах, межремонтных испытаниях и измерениях. Оформление результатов испытаний, измерений и опробований. Испытания электрооборудования с подачей повышенного напряжения от повышенного источника. Допуск к испытаниям электрооборудования. Работы с электроизмерительными клещами и измерительными штангами. Работы с импульсным измерителем линий. Работы с мегомметром. Определение температуры изоляции электрооборудования.

#### **Тема 7. Заземление и защитные меры электробезопасности**

Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ в сетях с эффективно заземленной нейтралью. Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ в сетях с изолированной

нейтралью. Заземляющие устройства электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью. Заземляющие устройства электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью. Заземляющие устройства в районах с большим удельным сопротивлением земли. Заземлители. Заземляющие проводники. Главная заземляющая шина. Защитные проводники (РЕ-проводники). Совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники (PEN-проводники). Проводники системы уравнивания потенциалов. Соединения и присоединения заземляющих, защитных проводников и проводников системы уравнивания и выравнивания потенциалов. Меры защиты от прямого прикосновения. Меры защиты от прямого и косвенного прикосновений. Меры защиты при косвенном прикосновении. Защита при косвенном прикосновении в цепях, питающих переносные электроприемники. Молниезащита.

#### **Тема 8. Средства защиты, используемые в электроустановках**

Электрозащитные средства, классификация, назначение, принцип действия, правила пользования и эксплуатационные испытания. Средства защиты от электрических полей повышенной напряженности, назначение и правила пользования. Средства индивидуальной защиты, назначение, испытания и правила эксплуатации. Порядок хранения средств защиты. Учет средств защиты и контроль за их состоянием.

#### **Тема 9. Правила освобождения пострадавших от действия электрического тока и оказания им первой помощи**

Общие правила оказания первой помощи. Действие электрического тока на организм человека. Порядок освобождения пострадавшего от токоведущих частей, находящихся под напряжением. Правила оказания первой помощи пострадавшим при поражении электрическим током.