



(АНО ДПО «ПИПК»)

Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования
«Полярный институт повышения квалификации»
183034, г. Мурманск, ул. Домостроительная, д.16, офис 424, тел.+79633610201, e-mail: ano.pirk@mail.ru
ИНН 5190995544 КПП 519001001

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АНО ДПО «ПИПК»

Ризаев Д.Э.

01 сентября 2022 г.

М.П.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПО ТЕМЕ

**«БС-6 Безопасность строительства и качество устройства электрических
сетей и линий связи»**

Мурманск 2020

Цель программы

«Безопасность строительства и качество устройства электрических сетей и линий связи»:

повышение уровня подготовки руководителей и специалистов строительной отрасли для получения дополнительных и закрепляющих знаний по безопасности строительства и качеству устройства электрических сетей и линий связи.

Категория слушателей: руководители и специалисты строительной отрасли.

Срок обучения: 72 часа.

Контроль проверки знаний – итоговый тест.

План

Введение

Учебно-тематический план

Список литературы

Глоссарий

Тесты

Рабочая программа

«Безопасность строительства и качество устройства электрических сетей и линий связи»

1. Введение

Данная программа повышения квалификации предназначена для специалистов строительной отрасли.

Основная цель программы – получение дополнительных и закрепляющих знаний по безопасности строительства и качеству устройства электрических сетей и линий связи.

Повышение квалификации специалистов строительной отрасли проводится с использованием дистанционных образовательных технологий и, как правило, по длительности не превышает 2 недель (72 часа).

Количество часов, отводимое на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения, в случае необходимости, разрешается изменять при условии, что программы будут выполнены полностью по содержанию и общему количеству часов.

По результатам обучения окончившему курсы специалисту выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца, со сроком действия 5 лет.

Требования к уровню освоения содержания программы

Слушатель должен *знать и уметь* использовать:

- основные принципы производства строительно-монтажных процессов;
- строительные нормы и правила;
- качество устройства электрических сетей и линий связи;
- организацию материально-технического обеспечения строительства;
- вопросы качества;
- требования к охране труда;
- природоохранные мероприятия.

Слушатель должен *иметь навыки*:

- практической работы с нормативной документацией;
- использования методов и приемов труда по безопасности строительства и осуществления строительного контроля;

- определения качества устройства электрических сетей и линий

Слушатель должен **иметь представление:**

- об особенностях безопасности строительства и качестве устройства электрических сетей и линий связи;

- о технико-экономической целесообразности применения тех или иных методов по безопасности строительства и осуществления строительного контроля;

Квалификационные требования

Высшее или среднее профессиональное образование в области строительства.

Методические рекомендации

При изложении учебного материала следует использовать законодательные и нормативные акты РФ, а также инструктивные и руководящие материалы министерств и ведомств, регулирующие проведение работ по безопасности строительства и качеству устройства электрических сетей и линий связи.

2. Учебно-тематический план по программе «Безопасность строительства и качество устройства электрических сетей и линий связи»

Учебно-тематический план составлен на основе Перечня видов работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, утвержденного приказом Минрегионразвития РФ № 624 от 30.12.2009 г. (Раздел 3, пункты 20, 21).

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов
1.	Законодательное и нормативно-правовое обеспечение строительства. Основные направления развития современного строительного комплекса. Государственное регулирование градостроительной деятельности. Система технического регулирования в строительстве, стандарты и правила СПО. Безопасность строительного производства.	4
2.	Организация инвестиционно - строительных процессов. Инновации в строительстве. Методология инвестиций в строительство. Заказчик, застройщик, генеральный подрядчик, подрядчик в строительстве. Взаимоотношение сторон. Договор строительного подряда. Автоматизация процессов управления строительством и городскими строительными программами. Управленческие новации. Технологические новации в строительстве.	4
3.	Экономика строительного производства. Система ценообразования и сметного нормирования в строительстве. Современные методы оценки сметной стоимости строительства объекта. Оценка экономической эффективности строительного производства.	4
4.	Новации в строительных материалах и конструкциях, используемых при устройстве электрических сетей и линий связи. Новые строительные материалы и конструкции, используемые при устройстве электрических сетей и линий связи. Сравнительный анализ характеристик и показателей качества. Конструктивные особенности кабелей, проводов, приборов и арматуры из металлических и полимерных материалов для устройства внутренних электрических сетей и линий связи. Материалы, приборы, крепежные устройства для монтажа наружных электрических сетей и линий связи.	4
5.	Инновации в технологии устройства внутренних электрических сетей, линий связи и оборудования зданий и сооружений. Сравнительный анализ технологий устройства внутренних электрических сетей, линий связи и оборудования зданий и сооружений. Устройство системы электроснабжения. Особенности устройства электрических и иных сетей управления системами жизнеобеспечения зданий и сооружений.	10

	Современные слаботочные системы безопасности и связи жилых и общественных зданий. Пожарная сигнализация. Оповещение. Охранная сигнализация. Контроль доступа. Компьютерные сети. Телефонизация. Видеонаблюдение. Телевидение. Радиофикация. Обзор оборудования для построения систем безопасности и связи.	
6.	Инновации в технологии устройства наружных электрических сетей и линий связи. Устройство сетей электроснабжения напряжением до 1 кВ включительно, до 35 кВ включительно. Особенности устройства сетей электроснабжения напряжением до 330 кВ включительно, более 330 кВ. Монтаж и демонтаж опор для воздушных линий электропередачи напряжением до 35 кВ, до 500 кВ и более 500 кВ. Монтаж и демонтаж проводов и грозозащитных тросов воздушных линий электропередачи напряжением до 35 кВ включительно, свыше 35 кВ. Монтаж и демонтаж трансформаторных подстанций и линейного электрооборудования напряжением до 35 кВ включительно, свыше 35 кВ. Установка распределительных устройств, коммутационной аппаратуры, устройств защиты. Устройство наружных линий связи, в том числе телефонных, радио и телевидения. Монтаж контура молниезащиты зданий. Система уравнивания потенциалов: основная и дополнительная.	10
7.	Новое в механизации и автоматизации устройства электрических сетей и линий связи. Комплектные низковольтные устройства на напряжение до 1 кВ. Выбор пускорегулирующей аппаратуры. TNC, TNS, TNC-S системы в сетях электроснабжения. Устройства защиты от поражения электрическим током, защитного отключения (УЗО). Принципы построения главных распределительных щитов (ГРЩ) электроустановок жилых и общественных зданий. Диспетчеризация. Конструктивная, элементная база ведущих мировых производителей («ABB», «Schneider Electric», «Siemens».) Выбор автоматических выключателей, плавких вставок, обеспечение селективности срабатывания. Регулируемые установки компенсации реактивной мощности в сетях 0,4 кВ. Устройства UPS, дизель генераторы (ДГ) как средство обеспечения гарантированного электроснабжения потребителей первой категории. Особенности конструирования щитов автоматики (вентиляции, щиты MCC).	8
8.	Государственный строительный надзор и строительный контроль. Порядок и правила осуществления государственного строительного надзора. Полномочия, права и обязанности представителей надзорных органов (госстройнадзора и др.) при проверке актов качества работ и материалов на стройплощадке. Распределение ответственности между производителями материалов и строителями. Методология строительного контроля. Показатели и критерии качества при устройстве электрических сетей, линий связи и оборудования зданий и сооружений. Показатели качества работ, определяющиеся методом операционного контроля. Показатели качества работ, определяющиеся методом приемочного контроля. Строительная экспертиза. Исполнительная документация в строительстве. Судебная практика в строительстве.	10
9.	Охрана труда и безопасность при устройстве электрических сетей и линий связи. Правовые и организационные вопросы охраны труда. Требования пожарной и электробезопасности. Техника безопасности при производстве работ по устройству электрических сетей, линий связи и оборудования зданий и сооружений. Безопасность эксплуатации машин и оборудования. Требования к правилам приемки, хранения и испытания используемых материалов, конструкций, приборов.	8
10	Региональные особенности организации строительства и выполнения строительных работ. Система региональных норм в строительстве. Порядок и правила получения разрешения на строительство объектов электрических сетей, линий связи. Порядок и правила ввода объекта в эксплуатацию. Региональные особенности	8

	подключения объектов электрических сетей, линий связи, капитального строительства. Порядок и правила проведения аукционов в строительстве. Особенности выполнения строительных работ в региональных условиях осуществления строительства.	
	Итоговая аттестация	2
	ВСЕГО	72

3. Список литературы

1. СП 31 –110 – 2003 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий».
2. ГОСТ 16617 – 87 «Электроприборы отопительные бытовые. Общие технические условия».
3. ГОСТ Р 50571.11 – 96 «Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 701. Ванные и душевые помещения».
4. ГОСТ Р 50571.15 - 97 «Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 52. Электропроводки».
5. ГОСТ 22687.0 – 85 «Стойки железобетонные центрифугированные для опор высоковольтных линий электропередачи. Технические условия».
6. ГОСТ 839 – 80 «Провода неизолированные для воздушных линий электропередачи. Технические условия».
7. ВСН 60 – 89 «Устройства связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Нормы проектирования».
8. ГОСТ Р 21.1703 –2000 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи».
9. ГОСТ 30244 – 94 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть».
10. ГОСТ 14695 - 80* «Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВхА на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия».
11. Правила устройства электроустановок ПУЭ. Седьмое издание от 09.04.
12. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года: по состоянию на 30 декабря 2008 г. // Собрание законодательства Российской Федерации - 2009. - N 4. - Ст. 445.
13. Градостроительный кодекс Российской Федерации 29.12.2004 г. N 190 ФЗ (ред. от 30.11.2011 N 364 ФЗ).
14. «О саморегулируемых организациях». Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. No 315.
15. «О некоммерческих организациях». Федеральный Закон от 12 января 1996 г. No 7 - ФЗ (ред. от No 317 - ФЗ от 16.11.2011).
16. «О техническом регулировании». Федеральный закон от 27.12.2002 N 184 - ФЗ (ред. от 3.12.2012 N 236 – ФЗ).
17. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 г. No 195 – ФЗ (ред. от 23.02.2013 N 14 -ФЗ).
18. «О безопасности». Федеральный закон от 28.12.2010 N 390 - ФЗ.
19. Федеральный закон от 23.11.2009 No261 - ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
20. Федеральный закон от 27.12.2002 No184 - ФЗ «О техническом регулировании»
21. СП 48.13330.2011 «СНиП 12 – 01 - 2004 «Организация строительства».
22. СнИП 12 – 03 - 2001 «Безопасность труда в строительстве».
23. СП 31 – 110 - 2003 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий».
24. ГОСТ Р 50571.11 - 96 «Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 701. Ванные и душевые помещения».
25. ГОСТ Р 50571.15 - 97 «Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж

электрооборудования. Глава 52. Электропроводки».

26. ГОСТ 22687.0 - 85 «Стойки железобетонные центрифугированные для опор высоковольтных линий электропередачи. Технические условия».

27. ГОСТ 83980 «Провода неизолированные для воздушных линий электропередачи. Технические условия».

28. ВСН 60 - 89 «Устройства связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Нормы проектирования».

29. ГОСТ Р 21.1703 - 2000 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи».

30. ГОСТ 30244 - 94 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть».

31. ГОСТ 14695 - 80* «Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВ*А на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия».

22. Правила устройства электроустановок ПУЭ.

23. СТО НОСТРОЙ 2.3 3.51 - 2011 Организация строительного производства. Подготовка и производство строительных и монтажных работ.

24. СТО НОСТРОЙ 2.33.52 - 2011 Организация строительного производства.

Организация строительной площадки. Новое строительство.

25. СТО НОСТРОЙ 2.33.53 – 2011 Организация строительного производства. Снос (демонтаж) зданий и сооружений.

4. Глоссарий

Международная электротехническая комиссия (МЭК) — является ведущей организацией в мире, которая готовит и публикует международные стандарты для всех электрических, электронных и смежных технологий;

Строительные нормы и правила (СНиП) — совокупность принятых органами исполнительной власти нормативных актов технического, экономического и правового характера, регламентирующих осуществление градостроительной деятельности, государственные стандарты на строительные работы, материалы и другие сферы деятельности. Архив нормативных документов;

ПУЭ - правила устройства электроустановок,

ПТЭ — правила эксплуатации электроустановок,

ПТЭЭП — правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

Субъекты электроэнергетики - лица, осуществляющие деятельность в сфере электроэнергетики, в том числе производство электрической, тепловой энергии и мощности, приобретение и продажу электрической энергии и мощности, энергоснабжение потребителей, оказание услуг по передаче электрической энергии, оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике, сбыт электрической энергии (мощности), организацию купли-продажи электрической энергии и мощности;

Потребители электрической и тепловой энергии - лица, приобретающие электрическую и тепловую энергию для собственных бытовых и (или) производственных нужд; розничные рынки электрической энергии (далее - розничные рынки) - сфера обращения электрической энергии вне оптового рынка с участием потребителей электрической энергии;

Объекты электросетевого хозяйства - линии электропередачи, трансформаторные и иные подстанции, распределительные пункты и иное предназначенное для обеспечения электрических связей и осуществления передачи электрической энергии оборудование;

Услуги по передаче электрической энергии - комплекс организационно и технологически связанных действий, в том числе по оперативно-технологическому управлению, обеспечивающих передачу электрической энергии в соответствии с требованиями технических регламентов;

Коммерческий учет электрической энергии (мощности) - процесс измерения количества электрической энергии и определения объема мощности, сбора, хранения, обработки, передачи результатов этих измерений и формирования, в том числе расчетным

путем, данных о количестве произведенной и потребленной электрической энергии (мощности) для целей взаиморасчетов за поставленные электрическую энергию и мощность, а также за связанные с указанными поставками услуги;

Расчетный период - период, единый для целей определения коммерческим оператором цен покупки и продажи электрической энергии, мощности, услуг и иных допускаемых к обращению на оптовом рынке объектов и установленный в соответствии с правилами оптового рынка, утвержденными Правительством Российской Федерации;

Объекты электроэнергетики - имущественные объекты, непосредственно используемые в процессе производства, передачи электрической энергии, оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике и сбыта электрической энергии, в том числе объекты электросетевого хозяйства;

"Покупатели электрической энергии" - потребители, гарантирующие поставщики, энергосбытовые организации, энергоснабжающие организации, исполнители коммунальных услуг и производители электрической энергии, приобретающие электрическую энергию на розничном рынке для собственных нужд и (или) в целях перепродажи (оказания коммунальных услуг), а также сетевые организации, приобретающие электрическую энергию для собственных нужд и для компенсации потерь электрической энергии в принадлежащих им на праве собственности или на ином законном основании электрических сетях;

"Производитель (поставщик) электрической энергии" - собственник или иной законный владелец генерирующих объектов, осуществляющий производство электрической энергии (мощности) с целью ее продажи, либо иные юридические лица, являющиеся собственниками электрической энергии (мощности), производимой на генерирующих объектах, или обладающие правом осуществлять ее продажу;

"Субъекты розничных рынков" - участники отношений по производству, передаче, купле-продаже и потреблению электрической энергии на розничных рынках, а также по оказанию услуг, неразрывно связанных с процессом снабжения электрической энергией потребителей;

"Сети инженерно-технического обеспечения" - совокупность имущественных объектов, непосредственно используемых в процессе электро-, тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения. При подключении объектов капитального строительства непосредственно к оборудованию по производству ресурсов либо к системам водоотведения и очистки сточных вод при отсутствии у организации, осуществляющей эксплуатацию такого оборудования, сетевой инфраструктуры указанная организация является организацией, осуществляющей эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения в части предоставления технических условий и выполнения иных действий в соответствии с настоящими Правилами;

"Точка подключения" - место соединения сетей инженерно-технического обеспечения с устройствами и сооружениями, необходимыми для присоединения строящегося (реконструируемого) объекта капитального строительства к системам тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения;

"Акт разграничения балансовой принадлежности электросетей" - документ, составленный в процессе технологического присоединения энергопринимающих устройств (энергетических установок) физических и юридических лиц к электрическим сетям (далее - энергопринимающие устройства), определяющий границы балансовой принадлежности;

"Акт разграничения эксплуатационной ответственности сторон" - документ, составленный сетевой организацией и потребителем услуг по передаче электрической энергии в процессе технологического присоединения энергопринимающих устройств, определяющий границы ответственности сторон за эксплуатацию соответствующих энергопринимающих устройств и объектов электросетевого хозяйства;

"Граница балансовой принадлежности" - линия раздела объектов электроэнергетики между владельцами по признаку собственности или владения на ином предусмотренном

федеральными законами основанию, определяющая границу эксплуатационной ответственности между сетевой организацией и потребителем услуг по передаче электрической энергии (потребителем электрической энергии, в интересах которого заключается договор об оказании услуг по передаче электрической энергии) за состояние и обслуживание электроустановок;

"Заявленная мощность" - предельная величина потребляемой в текущий период регулирования мощности, определенная соглашением между сетевой организацией и потребителем услуг по передаче электрической энергии, исчисляемая в мегаваттах;

"Максимальная мощность" - величина мощности, обусловленная составом энергопринимающего оборудования и технологическим процессом потребителя, исчисляемая в мегаваттах;

"Присоединенная мощность" - совокупная величина номинальной мощности присоединенных к электрической сети (в том числе опосредованно) трансформаторов и энергопринимающих устройств потребителя электрической энергии, исчисляемая в мегавольт-амперах;

"сетевые организации" - организации, владеющие на праве собственности или на ином установленном федеральными законами основании объектами электросетевого хозяйства, с использованием которых такие организации оказывают услуги по передаче электрической энергии и осуществляют в установленном порядке технологическое присоединение энергопринимающих устройств (энергетических установок) юридических и физических лиц к электрическим сетям;

"Точка присоединения к электрической сети" - место физического соединения энергопринимающего устройства (энергетической установки) потребителя услуг по передаче электрической энергии (потребителя электрической энергии, в интересах которого заключается договор об оказании услуг по передаче электрической энергии) с электрической сетью сетевой организации;

Энергоснабжение (электроснабжение) - Обеспечение потребителей энергией (электрической энергией);

Потребитель электрической энергии (тепла) – Потребитель Предприятие, организация, территориально обособленный цех, строительная площадка, квартира, у которых приемники электрической энергии (тепла) присоединены к электрической (тепловой) сети и используют электрическую энергию (тепло);

Абонент энергоснабжающей организации - Потребитель электрической энергии (тепла), энергоустановки которого присоединены к сетям энергоснабжающей организации;

Энергоустановка - Комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенный для производства или преобразования, передачи, накопления, распределения или потребления энергии;

Электроустановка - Энергоустановка, предназначенная для производства или преобразования, передачи, распределения или потребления электрической энергии;

Линия электропередачи - электрическая линия, выходящая за пределы электростанции или подстанции и предназначенная для передачи электрической энергии на расстояние;

Приемник электрической энергии - Устройство, в котором происходит преобразование электрической энергии в другой вид энергии для ее использования;

Максимум нагрузки энергоустановки (группы электроустановок) - Наибольшее значение нагрузки энергоустановки потребителя (группы энергоустановок) за установленный интервал времени;

Установленная мощность электроустановки Установленная мощность - Наибольшая активная электрическая мощность, с которой электроустановка может длительно работать без перегрузки в соответствии с техническими условиями или паспортом на оборудование;

Присоединенная мощность электроустановки Присоединенная мощность - Сумма номинальных мощностей трансформаторов и приемников электрической энергии потребителя, непосредственно подключенных к электрической сети **линия**

электропередачи; ЛЭП - электроустановка, состоящая из проводов, кабелей, изолирующих элементов и несущих конструкций, предназначенная для передачи электрической энергии между двумя пунктами энергосистемы с возможным промежуточным отбором по ГОСТ 19431 (электрическое) **распределительное устройство;** РУ - электроустановка, предназначенная для приема и распределения электрической энергии на одном напряжении и содержащая коммутационные аппараты и соединяющие их сборные шины [секция шин], устройства управления и защиты.

Примечание. К устройствам управления относятся аппараты и связывающие их элементы обеспечивающие контроль, измерение, сигнализацию и выполнение команд;
электропередача - совокупность линий электропередачи и подстанций, предназначенная для передачи электрической энергии из одного района энергосистемы в другой;

электрическая сеть - совокупность подстанций, распределительных устройств и соединяющих их линий электропередачи, предназначенная для передачи и распределения электрической энергии по ГОСТ 19431;

воздушная линия электропередачи; ВЛ - линия электропередачи, провода которой поддерживаются над землей с помощью опор, изоляторов;

ответвление (от линии электропередачи) - линия электропередачи, присоединенная одним концом к другой линии электропередачи в промежуточной точке;

электропроводка - совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, установочными и защитными деталями, проложенная по поверхности или внутри строительных конструктивных элементов зданий и сооружений ;

Коммутационный электрический аппарат - Электрический аппарат, предназначенный для коммутации электрической цепи и проведения тока;

Выключатель - Коммутационный электрический аппарат, имеющий два коммутационных положения или состояния и предназначенный для включения и отключения тока

Примечание.

Под [выключателем](#) обычно понимают контактный аппарат без самовозврата. В остальных случаях термин должен быть дополнен поясняющими словами, например, «выключатель с самовозвратом», «выключатель тиристорный» и т. д.

Автоматический выключатель - Выключатель, предназначенный для автоматической коммутации электрической цепи.

Примечания:

1. Как правило, [автоматические выключатели](#) предназначены для коммутации цепей при токах короткого замыкания и перегрузки.

2. Автоматические выключатели обычно предназначены для нечастых коммутаций;

Токоограничивающий выключатель - Выключатель, в конструкции которого предусмотрены специальные меры для ограничения в заданном диапазоне тока отключаемой им цепи.

Примечание. Как правило, токоограничивающие выключатели предназначены для ограничения токов при коротком замыкании;

Синхронный выключатель - Выключатель, контакты которого при помощи специальных устройств автоматического управления размыкаются в заданную фазу тока и (или) замыкаются в заданную фазу напряжения;

Путевой выключатель (переключатель) - Выключатель (переключатель), изменяющий свое коммутационное положение или состояние при заданных положениях перемещающихся относительно него подвижных частей рабочих машин и механизмов.

Примечание.

Путевой выключатель может быть более двух коммутационных положений;

Кнопочный выключатель. Кнопка - Выключатель, приводимый в действие нажатием или вытягиванием детали, передающей усилие оператора;

Разъединитель - Контактный коммутационный аппарат, предназначенный для коммутации электрической цепи без тока или с незначительным током, который для

обеспечения безопасности имеет в отключенном положении изоляционный промежуток.
Примечание.

Под незначительными токами в данном случае понимаются токи измерительных цепей, токи утечки, емкостные токи выводных шин, коротких кабелей, токи холостого хода трансформаторов;

Переключатель - Контактный коммутационный аппарат, предназначенный для переключения электрических цепей;

Короткозамыкатель - Коммутационный электрический аппарат, предназначенный для создания искусственного короткого замыкания в электрической цепи;

Предохранитель - Коммутационный электрический аппарат, предназначенный для отключения защищаемой цепи посредством разрушения специально предусмотренных для этого токоведущих частей под действием тока, превышающего определенную величину;

Предохранитель-выключатель - Предохранитель, выполняющий функции выключателя при взаимном перемещении деталей;

Предохранитель-разъединитель - Предохранитель, выполняющий функции разъединителя при взаимном перемещении деталей;

Контактор - Двухпозиционный аппарат с самовозвратом, предназначенный для частых коммутаций токов, не превышающих токи перегрузки, и приводимый в действие двигателем. Для аналогичных аппаратов без самовозврата следует применять термин «Контактор без самовозврата»;

Пускатель - Коммутационный электрический аппарат, предназначенный для пуска, остановки и защиты электродвигателей без выведения и введения в его цепь сопротивления резисторов;

Пусковой реостат - Коммутационный электрический аппарат, предназначенный для пуска электродвигателей путем изменения величины вводимого в цепь сопротивления резисторов, являющихся частью этого аппарата;

Пускорегулирующий реостат - Коммутационный электрический аппарат, предназначенный для пуска и регулирования скорости электродвигателя путем изменения величины вводимого в цепь сопротивления резисторов, являющихся частью этого аппарата;

Контроллер - Многопозиционный аппарат, предназначенный для управления электрическими машинами и трансформаторами путем коммутации резисторов, обмоток машин и (или) трансформаторов

Аппараты

коммутационный аппарат (МЭС 441-14-01): Аппарат, предназначенный для включения или отключения тока в одной или более электрических цепях.

механический коммутационный аппарат (МЭС 441-14-02): Коммутационный аппарат, предназначенный для замыкания и размыкания одной или более электрических цепей с помощью разъединяемых контактов.

плавкий предохранитель (МЭС 441-18-01): Коммутационный аппарат, который вследствие расплавления одного или более специально спроектированных и калиброванных элементов размыкает цепь, в которую он включен, и отключает ток, когда он превышает заданную величину в течение достаточного времени.

автоматический выключатель (механический) (МЭС 441-14-20): Механический коммутационный аппарат, способный включать, проводить и отключать токи при нормальном состоянии цепи, а также включать, проводить в течение заданного времени и автоматически отключать токи в указанном аномальном состоянии цепи, таких как токи короткого замыкания.

сверхток (МЭС 441-11-06): Любой ток, превышающий номинальный.
ток перегрузки: Сверхток в электрически не поврежденной цепи.

Примечание— Достаточно длительный ток перегрузки может привести к повреждению.

ток короткого замыкания (МЭС 441—11—07): Сверхток, обусловленный замыканием с

ничтожно малым полным сопротивлением между точками, которые в нормальных условиях эксплуатации должны иметь различный потенциал.

Примечание — Ток короткого замыкания может явиться результатом повреждения или неправильного соединения.

Выключатели должны изготавливаться следующих исполнений.

для защиты при перегрузках и коротких замыканиях, а также для нечастых (от 6 до 30 в сутки) **оперативных включений и отключений электрических цепей** (кроме пуска и защиты электродвигателей). Возможность использования выключателей для включения и отключения токов электродвигателей должна устанавливаться в технических условиях на выключатели конкретных серий и типов;

для пуска, защиты и отключения электродвигателей.

Электроснабжение - обеспечение потребителей электрической энергией;

Питающая сеть - сеть от распределительного устройства подстанции или ответвления от воздушных линий электропередачи до ВУ, ВРУ, ГРЩ;

Воздушная линия (ВЛ) электропередачи напряжением до 1 кВ - устройство для передачи и распределения электроэнергии по изолированным или неизолированным проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным линейной арматурой к опорам, изоляторам или кронштейнам, к стенам зданий и к инженерным сооружениям. Воздушная линия электропередачи напряжением до 1 кВ с применением самонесущих изолированных проводов (СИП) обозначается ВЛИ;

Магистраль ВЛ - участок линии от питающей трансформаторной подстанции до концевой опоры.

К магистрали ВЛ могут быть присоединены линейные ответвления или ответвления к вводу;

Линейное ответвление от ВЛ - участок линии, присоединенной к магистрали ВЛ, имеющий более двух пролетов;

Ответвление от ВЛ к вводу - участок от опоры магистрали или линейного ответвления до зажима (изолятора ввода);

Вводом от воздушной линии электропередачи называется электропроводка, соединяющая ответвление от ВЛ с внутренней электропроводкой, считая от изоляторов, установленных на наружной поверхности (стене, крыше) здания или сооружения, до зажимов вводного устройства.;

На вводе в здание должно быть установлено ВУ или ВРУ.

В здании может устанавливаться одно или несколько ВУ или ВРУ;

Перед вводами в здания не допускается устанавливать дополнительные кабельные ящики для разделения сферы обслуживания наружных питающих сетей и сетей внутри здания. Такое разделение должно быть выполнено во ВРУ или ГРЩ;

Вводное устройство (ВУ) - совокупность конструкций, аппаратов и приборов, устанавливаемых на вводе питающей линии (см. п. 7.1.10) в здание или в его обособленную часть.;

Вводное устройство, включающее в себя также аппараты и приборы отходящих линий, называется **вводно-распределительным (ВРУ)**;

На вводе питающих линий в ВУ, ВРУ, ГРЩ должны устанавливаться аппараты управления. На отходящих линиях аппараты управления могут быть установлены либо на каждой линии, либо быть общими для нескольких линий.

Автоматический выключатель следует рассматривать как аппарат защиты и управления.

Аппаратом защиты называется аппарат, автоматически отключающий защищаемую электрическую цепь при ненормальных режимах.;

Номинальные токи плавких вставок предохранителей и токи уставок автоматических выключателей, служащих для защиты отдельных участков сети, во всех случаях следует выбирать по возможности наименьшими по расчетным токам этих участков или по номинальным токам электроприемников, но таким образом, чтобы аппараты защиты не отключали электроустановки при кратковременных перегрузках

(пусковые токи, пики технологических нагрузок, токи при самозапуске и т. п.); **В качестве аппаратов защиты** должны применяться автоматические выключатели или предохранители;

Сети внутри помещений, выполненные открыто проложенными проводниками с горючей наружной оболочкой или изоляцией, должны быть защищены от перегрузки. Счетчики для расчета электроснабжающей организации с потребителями электроэнергии **рекомендуется устанавливать на границе раздела сети** (по балансовой принадлежности) электроснабжающей организации и потребителя.

Счетчики должны размещаться в легко доступных для обслуживания сухих помещениях, в достаточно свободном и не стесненном для работы месте с температурой в зимнее время не ниже 0°C.

Расчетные счетчики для общедомовой нагрузки жилых зданий (освещение лестничных клеток, контор домоуправлений, дворовое освещение и т. п.) **рекомендуется устанавливать в шкафах ВРУ** или на панелях ГРЩ.

Расчетные квартирные счетчики **рекомендуется размещать совместно с аппаратами защиты** (автоматическими выключателями, предохранителями).

Для безопасной замены счетчика, непосредственно включаемого в сеть, **перед каждым счетчиком должен предусматриваться коммутационный аппарат** для снятия напряжения со всех фаз, присоединенных к счетчику.

Воздушная линия электропередачи - Устройство для передачи электроэнергии по проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным с помощью изоляторов и арматуры к опорам или кронштейнам и стойкам на инженерных сооружениях (мостах, путепроводах и т. п.). За начало и конец воздушной линии электропередачи принимаются линейные порталы или линейные вводы распределительного устройства (далее - РУ), а для ответвлений - ответвительная опора и линейный портал или линейный ввод РУ;

Источник электрической энергии - Электротехническое изделие (устройство), преобразующее различные виды энергии в электрическую энергию;

Линия электропередачи - Электрическая линия, выходящая за пределы электростанции или подстанции и предназначенная для передачи электрической энергии

Передвижной электроприемник - Электроприемник, конструкция которого обеспечивает возможность его перемещения к месту применения по назначению с помощью транспортных средств или перекачивания вручную, а подключение к источнику питания осуществляется с помощью гибкого кабеля, шнура и временных разъемных или разборных контактных соединений;

Приемник электрической энергии (электроприемник) - Аппарат, агрегат, механизм, предназначенный для преобразования электрической энергии в другой вид энергии;

Эксплуатация - Стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается или восстанавливается его качество;

Электрическая сеть - Совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств, токопроводов, воздушных и кабельных линий электропередачи, работающих на определенной территории;

Электрический распределительный пункт - Электрическое распределительное устройство, не входящее в состав подстанции;

Электрическое распределительное устройство - Электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики и измерительные приборы;

Электрооборудование - Совокупность электрических устройств, объединенных общими признаками.

Признаками объединения в зависимости от задач могут быть: назначения, например

технологическое; условия применения, например в тропиках; принадлежность объекту, например станку, цеху;

Электропроводка - Совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, установочными и защитными деталями, проложенных по поверхности или внутри конструктивных строительных элементов;

Электроустановка - Электроустановка, предназначенная для производства электрической или электрической и тепловой энергии, состоящая из строительной части, оборудования для преобразования различных видов энергии в электрическую или электрическую и тепловую, вспомогательного оборудования и электрических распределительных устройств.

5. Организационно-педагогические условия реализации ДПП

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, который разработан в соответствии с действующим законодательством.

Обучение по программе повышения квалификации проводится с использованием современных обучающих технологий на базе обучающей платформы, в которой доступ для слушателей предоставлен в режиме 24/7.

Данные о расположении обучающей платформы в общедоступной информационно-телекоммуникационной сети интернет: <http://edu.helion-ltd.ru/>

Доступ к обучающей платформе осуществляется по индивидуальному логину и паролю.

Учебно-методический комплекс включает в себя: лекционный материал, учебные пособия, ознакомление с нормативно-правовой базой, практические занятия, и в завершение курса слушатель проходит итоговое тестирование, результат которого отображен в личном кабинете слушателей.

Практические занятия проводятся с применением технических средств обучения и наглядных пособий. На практических занятиях организуется индивидуальная, парная и групповая работа, идет работа с документами и различными источниками информации.

Программа формирует теоретические знания, практические навыки и умения, вырабатывает профессиональные компетенции, которые дают возможность выполнять профессиональную деятельность.

Учитывая различные функциональные обязанности, самостоятельность в принятии управленческих решений и ответственность специалиста или руководителя работ и при этом необходимость понимания им принципов обеспечения безопасности, касающихся смежных вопросов (хотя иногда прямо и не входящих в компетенцию специалиста, но поддерживающих эффективную работу ответственного за эти вопросы лица), объем указанных знаний в программе разделен на части: **знать, уметь, владеть.**

Оценочные материалы и иные компоненты:

Для каждого слушателя обучения программы повышения квалификации отведено время для прохождения итогового тестирования общим объемом – 2 академических часа.

Для прохождения итогового тестирования слушателю назначается 3 попытки, в период которых слушателю необходимо успешно сдать тест.

Самостоятельная работа слушателей представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение программ дополнительного профессионального образования в соответствии с требованиями ФГОС, созданных на основе Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

В СРС входит:

- прочтение дополнительного материала;
- использование материалов в электронной библиотеке - <http://biblioclub.ru/> , слушатель получает отдельный логин и пароль для входа на данный ресурс;
- просмотр слайдов-презентаций;
- изучение нормативно-правового комплекса по изучаемой дисциплине.

- участие в обсуждениях.

Организация самостоятельной работы слушателей становится одним из важнейших направлений всей методики обучения. Это обусловлено необходимостью повышать познавательную активность будущих специалистов, превратить сам процесс обучения в собственное мышление.

5.1 Формы аттестации

Освоение программы повышения квалификации завершается итоговой аттестацией. Итоговая аттестация включает теоретическую и практическую составляющие.

Практическая составляющая итоговой аттестации предусматривает выполнение всех практических заданий, предусмотренных программой. Теоретическая составляющая итоговой аттестации реализуется в форме тестирования.

Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки слушателей.

Итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия сформированных компетенций у слушателей планируемым результатам.

К итоговой аттестации допускается слушатель, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по программе.

Итоговое тестирование проводится на портале учебного центра – путем набора необходимого количества баллов, за каждый вопрос начисляется определенное количество баллов. Итоговое тестирование считается успешно пройденным при наборе зачетного количества баллов от общего числа 100%.

В системе заложено следующее соответствие: 70-80% правильных ответов при итоговом тестировании соответствуют 3 баллам, 81-90% — 4 баллам, 91-100% — 5 баллам.

Результаты проверки полученных знаний после завершения обучения по безопасным методам и приемам выполнения работ повышенной опасности, к которым предъявляются дополнительные требования в соответствии с НПА, содержащими государственные нормативные требования охраны труда оформляются протоколом. Также по результатам обучения окончившему курсы специалисту выдается удостоверение установленного образца.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть ДПП и (или) отчисленным из образовательной организации (организации, осуществляющей образовательную деятельность), выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому и утвержденному образовательной организацией.

5. Тест по теме: «Безопасность строительства и качество устройства электрических сетей и линий связи».

1. Нагрузка каждой питающей линии, отходящей от ВРУ, не должна превышать

- а) 100 А
- б) 250 А
- в) 500 А

2. Какие отклонения напряжения допускаются на зажимах силовых электроприемников в нормальном и послеаварийном режиме

а) отклонения напряжения от номинального на зажимах силовых электроприемников и наиболее удаленных ламп электрического освещения не должны превышать в нормальном режиме $\pm 5\%$, а предельно допустимые в послеаварийном режиме при наибольших расчетных нагрузках - $\pm 10\%$.

б) отклонения напряжения от номинального на зажимах силовых электроприемников и наиболее удаленных ламп электрического освещения не должны превышать в нормальном

режиме $\pm 2,5\%$, а предельно допустимые в послеаварийном режиме при наибольших расчетных нагрузках - $\pm 5\%$.

3. Какие требования предъявляются к установке антенных опор жилых зданий

а) установку антенных опор необходимо предусматривать таким образом, чтобы расстояние от них до сети проводного вещания и других сетей было не менее 3 м, а до проводов напряжением 960 В - не менее 4 м.

б) установку антенных опор необходимо предусматривать таким образом, чтобы расстояние от них до сети проводного вещания и других сетей было не менее 5 м, а до проводов напряжением 960 В - не менее 8 м.

4. По какой степени надежности должно осуществляться электроснабжение линейных усилителей телевидения

а) по I категории.

б) по II категории.

в) по III категории.

5. Какие линии не допускается прокладывать совместно с линиями домофонной связи

а) Разрешается совместная прокладка в одном канале или в трубе линий связи и сигнализации и линий домофонной связи, кроме проводов, подводящих электропитание напряжением более 220 В переменного тока и 110 В постоянного тока.

б) Разрешается совместная прокладка в одном канале или в трубе линий связи и сигнализации и линий домофонной связи, кроме проводов, подводящих электропитание напряжением более 42 В переменного тока и 110 В постоянного тока.

6. Какие линии разрешается объединять в сетях комплексной связи и сигнализации

а) Разрешается объединение в единых кабелях линий городской и местной телефонной сети (ТФ), линий домофонной связи (ДФ), пожарной сигнализации (ПС), охранной сигнализации (ОС), электрочасофикации (ЭЧ) и диспетчерской связи и сигнализации (ДС).

б) Разрешается объединение в единых кабелях линий городской и местной телефонной сети (ТФ), линий домофонной связи (ДФ), проводного вещания (ПВ), охранной сигнализации (ОС), электрочасофикации (ЭЧ) и диспетчерской связи и сигнализации (ДС).

7. Что понимается под надежностью сетей связи

а) Свойство сети электросвязи сохранять способность выполнять требуемые функции в условиях воздействия внутренних дестабилизирующих факторов (т. е. Сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения и технического обслуживания).

б) Свойство сети электросвязи сохранять способность выполнять требуемые функции в условиях, создаваемых воздействиями внешних дестабилизирующих факторов.

8. Что понимается под коэффициентом готовности сети связи

а) Вероятность того, что объект находится в работоспособном состоянии в любой момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается.

б) Вероятность того, что на заданном направлении электросвязи существует хотя бы один путь, по которому возможна передача информации с требуемыми качеством и объемом.

9. По какой категории электроснабжения должны питаться электроприемники автоматических установок пожаротушения

а) По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники автоматических установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации следует относить к II категории согласно Правилам устройства электроустановок, за исключением электродвигателей компрессора, насосов дренажного и подкачки пенообразователя, относящихся к III категории электроснабжения.

б) По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники автоматических установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации следует относить к I категории согласно Правилам устройства электроустановок, за исключением электродвигателей компрессора, насосов дренажного и подкачки пенообразователя, относящихся к III категории электроснабжения.

10. Какую степень жесткости к электромагнитным помехам должны иметь пожарные извещатели

а) Пожарные извещатели, предназначенные для выдачи извещения для управления АУП, дымоудаления, оповещения о пожаре, должны быть устойчивы к воздействию электромагнитных помех со степенью жесткости не ниже второй.

б) Пожарные извещатели, предназначенные для выдачи извещения для управления АУП, дымоудаления, оповещения о пожаре, должны быть устойчивы к воздействию электромагнитных помех со степенью жесткости не ниже четвертой.

11. Каким требованиям должны удовлетворять системы пожарной сигнализации

а) извещение о тревоге следует подавать в любое время, установленное в стандарте на системы конкретного вида.

б) вероятность ложных извещений о тревоге должна быть минимальной, установленной в стандарте на системы конкретного вида.

в) должно быть обеспечено извещение о неисправностях.

г) текущий контроль работоспособности системы тревожной сигнализации следует выполнять при условии минимального периода прерывания ее нормальной работы, установленного в стандарте на системы конкретного вида.

д) все выше перечисленное.

12. Какое требование предъявляется к звуковым сигналам системы оповещения и эвакуации пользователей здания

а) Для обеспечения четкой слышимости звуковые сигналы СОУЭ должны обеспечивать уровень звука не менее чем на 15 дБ выше допустимого уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении.

б) Для обеспечения четкой слышимости звуковые сигналы СОУЭ должны обеспечивать уровень звука не менее чем на 5 дБ выше допустимого уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении.

13. На какой высоте должны располагаться линии проводного вещания при пересечении ими контактных сетей

а) не менее 2 м над верхними проводами контактной сети электрифицированной железной дороги постоянного тока;

б) не менее 8,0 м от головки рельса трамвая;

в) не менее 10,5 м от уровня полотна дорожного покрытия троллейбуса.

г) все перечисленное.

14. Какие сети принято относить к четвертому поколению (4G), а какие к третьему (3G)

а) к четвертому — превышает скорость 100 Мбит/с (подвижные абоненты) и 1 Гбит/с (стационарные абоненты); к третьему — 3,6 Мбит/с.

б) к четвертому — превышает скорость 1 Гбит/с (подвижные абоненты) и 100 Мбит/с (стационарные абоненты); к третьему — 3,6 Мбит/с.

15. Какая информация указывается при маркировке кабеля связи

а) между какими АТС проложен кабель.

б) марку кабеля.

в) номер кабеля.

г) все выше перечисленное.

16. Какая расшифровка маркировки провода СИП-2 3'70+1'95+2'25-0.6/1 является правильной

- а) Провод самонесущий изолированный для воздушных линий электропередачи, стремя основными жилами номинальным сечением 70 мм^2 , с неизолированной нулевой несущей жилой номинальным сечением 95 мм^2 , с двумя вспомогательными токопроводящими жилами номинальным сечением 25 мм^2 на номинальное напряжение 0,6/1 кВ.
- б) Провод самонесущий изолированный для воздушных линий электропередачи, стремя основными жилами номинальным сечением 70 мм^2 , с изолированной нулевой несущей жилой номинальным сечением 95 мм^2 , с двумя вспомогательными токопроводящими жилами номинальным сечением 25 мм^2 на номинальное напряжение 0,6/1 кВ.

17. Какое расстояние по вертикали должно быть при пересечении ВЛ до 1 кВ, выполненной СИП-2, до проводов линий связи

- а) не менее 1 м.
б) не менее 1,5 м.

18. Какие опоры устанавливаются в пролете пересечения линий связи с воздушными линиями электропередач

- а) анкерные
б) транспозиционные.

19. Какое допустимое расстояние необходимо соблюдать от оптического самонесущего неметаллического кабеля до фазных проводов ВЛ напряжением 110 кВ, расположенных на одной опоре

- а) 0,6 м.
б) 1 м.

20. Каким способом может быть выполнено пересечение ВЛ до 1 кВ с линией проводного вещания (ЛПВ)

- а) проводами ВЛ и изолированными проводами ЛПВ.
б) проводами ВЛ и подземным или подвесным кабелем ЛПВ.
в) проводами ВЛ и неизолированными проводами ЛПВ.
г) подземной кабельной вставкой в ВЛ с изолированными и неизолированными проводами KGD/
д) все выше перечисленное.

21. Какое расстояние должно быть от подземной части железобетонной опоры до подземного кабеля ЛПВ

- а) 5 м.
б) 3 м.

22. К какому классу по значимости относятся линии городской телефонной связи

- а) к первому.
б) ко второму.
в) к третьему.
г) линии городской телефонной связи на классы не подразделяются.

23. К какому классу по значимости относятся линии проводного вещания напряжением выше 360 В

- а) к первому.
б) ко второму.
в) к третьему.
г) линии проводного вещания на классы не подразделяются.

24. Какие работы относятся к работам на высоте

- а) К работам на высоте относятся работы, при выполнении которых работник находится на расстоянии менее 2 м от неогражденных перепадов по высоте 1,3 м и более.
б) К работам на высоте относятся работы, выполняемые на высоте более 5 м от поверхности земли, перекрытия или рабочего настила, над которыми производятся работы непосредственно с конструкций или оборудования при их монтаже или ремонте, при этом

основным средством, предохраняющим работников от падения, является предохранительный.

25. Что такое охранная зона кабельной линии связи

- а) Участок земли вдоль подземной КЛС, ограниченный вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних кабелей на расстоянии 2 м.
- б) Участок земли вдоль подземной КЛС, ограниченный вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних кабелей на расстоянии 1 м.