

**Автономная некоммерческая организация дополнительного
профессионального образования «Академия Управления»**



УТВЕРЖДАЮ

Директор

АНО ДПО «Академия Управления»

Н.А. Кузнецова

«11» января 2021 г.

**Программа дополнительного профессионального образования
(повышения квалификации)
«Воздушные (ВЛ) и кабельные (КЛ) линии электропередачи»**

Тюмень, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3 - 5
Учебно – тематический план	6
Содержание разделов и тем	7 - 8
Календарный учебный график	9
Организационно-педагогические условия	10 - 11
Планируемые результаты	11 - 12
Оценочные и методические материалы	13 - 17

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно – правовую основу разработки дополнительной профессиональной программы повышения квалификации составляют:

- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ;
- Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (извлечения);
- Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (извлечения);
- Гражданский кодекс РФ от 26.01.1996 N 14-ФЗ (часть вторая) (извлечения);
- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации";
- Приказ Минэнерго России от 13.01.2003 № 6 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей";
- Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок";
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- Профессиональный стандарт. Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей. Утвержден Приказом Минтруда России от 29.12.2015 N 1177н;
- Приказ Минэнерго России от 22.09.2020 № 796 "Об утверждении Правил работы с персоналом на предприятиях и в организациях электроэнергетики РФ";
- иные федеральные законы и нормативно-правовые документы в сфере обеспечения энергетической безопасности.

Тип программы: программа дополнительного профессионального образования повышения квалификации.

Срок освоения программы: 40 часов.

Режим занятий: стандартный – 5 дней по 8 часов в день.

Категория обучающихся: руководители и специалисты.

Форма обучения: очная, очно – заочная, заочная, дистанционная, вебинар.

Формы аттестации обучающихся: итоговая аттестация.

Цель программы: формирование, обновление и систематизация знаний и умений по организации, контролю и обеспечению в области изоляции электрооборудования, конструкции кабельных и воздушных линий электропередач.

Задачами освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации является:

- ознакомление с конструктивным выполнением воздушных и кабельных линий электропередач;

- получение теоретических сведений о монтаже и наладке электрооборудования;
- получение основных сведений об осмотрах, обслуживании, испытаниях и диагностике воздушных и кабельных линий.

В соответствии с гл.10 ст. 76 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации № 273-ФЗ от 29.12.2012 г., содержание дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Воздушные (ВЛ) и кабельные (КЛ) линии электропередачи» учитывает профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»:

Наименование выбранного профессионального стандарта: Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей.

Основная цель вида профессиональной деятельности: Обеспечение обслуживания и ремонта оборудования подстанций электрических сетей.

Наименование обобщенной трудовой функции: Документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций. Организация и контроль работы бригады по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.

Наименование трудовой функции: G/01.4 Свод и учет первичных данных по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций. H/01.5 Обеспечение готовности бригад к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.

Трудовые действия: Принятие, обработка, регистрация и обеспечение учета и хранения поступающей в подразделение документации. Внесение информации в автоматизированные системы данных. Составление планов работы подчиненного персонала.

Необходимые умения: Вести техническую и отчетную документацию. Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами. Работать со специальными диагностическими приборами и оборудованием в рамках выполняемой трудовой функции. Оценивать состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для его дальнейшей эксплуатации.

В процессе обучения, обучающиеся совершенствуют свои **компетенции** в области обеспечения энергетической безопасности, а также получают новые компетенции, необходимые для выполнения нового вида профессиональной деятельности (*согласно, федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, от 03.09.2015 Приказ № 955*):

- способность составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9);
- способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-10);

– способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-14).

Программой дополнительной профессиональной программы повышения квалификации предусмотрена итоговая аттестация.

По окончании дополнительной профессиональной программы повышения квалификации проводится итоговая аттестация в форме письменного экзамена, обучающемуся выдается удостоверение установленного образца (Приложение № 1).

Программа предназначена для повышения квалификации руководителей и специалистов по вопросам совершенствования и (или) получение новой компетенции специалистов в сфере обеспечения энергетической безопасности, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации, а также основных положений и инструкций в соответствии с прилагаемым «Списком нормативных правовых актов и нормативно-технических документов, рекомендуемых для изучения».

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе:		Форма контроля
			лекционные занятия	самостоятельная работа	
1	Общие сведения	2	1	1	
2	Конструктивное выполнение воздушных линий	4	2	2	
3	Принципы конструктивного исполнения линий электропередач	8	4	4	
4	Монтаж воздушных линий с самонесущими изолированными проводами	6	4	2	
5	Монтаж кабельных линий	4	2	2	
6	Монтаж световых приборов	6	4	2	
7	Монтаж контрольно-измерительной аппаратуры и аппаратуры автоматики	4	2	2	
8	Эксплуатация кабельных линий силовых и осветительных сетей	4	2	2	
	<i>Итоговая аттестация.</i>	2	2	-	Письменный экзамен

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ

Тема 1. Общие сведения

Воздушная линия электропередачи. Основные характеристики габаритного пролета ВЛ. Провода воздушных линий. Изоляторы воздушных линий. Опоры воздушных линий. Силовые кабели. Кабель с вязкой пропиткой. Концевая эпоксидная заделка кабеля.

Тема 2. Конструктивное выполнение воздушных линий

Конструкции проводов воздушной линии. Сталеалюминевые провода. Самонесущие изолированные провода СИП. Грозозащитный трос. Железобетонные опоры. Стальные и деревянные опоры. Опоры промежуточные, анкерные и специальные. Ответвительные, транспозиционные и повышенные опоры.

Тема 3. Принципы конструктивного исполнения линий электропередач

Выбор типа ЛЭП. Воздушные линии электропередачи. Конструктивное исполнение воздушных линий. Конструкционная схема одноцепной воздушной линии. Расположение проводов и тросов на опорах. Схема транспозиции проводов. Конструкции неизолированных проводов ВЛ. Конструктивное исполнение самонесущего изолированного провода. Изоляторы воздушных 8 линий. Линейная арматура воздушных линий. Расположение проводов фаз компактных линий электропередачи. Способы прокладки кабелей и кабельные сооружения. Чугунная соединительная муфта для трехжильных кабелей. Концевые муфты для трехжильных кабелей.

Тема 4. Монтаж воздушных линий с самонесущими изолированными проводами

Этапы выполнения монтажных работ. Установка опор. Монтаж крепёжных устройств. Размотка СИП. Инструменты для размотки. Натяжение ВЛИ и ее анкерное закрепление. Замена роликов на промежуточные зажимы. Обустройство линейных ответвлений от магистрали. Защита ВЛИ от перенапряжений, заземление. Защита ВЛИ от коротких замыканий. Обустройство уличных светильников. Обустройство трансформаторных вводов.

Тема 5. Монтаж кабельных линий

Монтаж кабелей с бумажной пропитанной изоляцией при низких температурах. Раскатка кабеля с кабельного транспортера. Прокладка кабелей в земляной траншее и бетонном блоке. Протяжка кабеля в блоке. Прокладка кабелей в тоннеле и канале. Расположение кабелей на опорных конструкциях. Концевая термоусаживаемая муфта для трехжильного кабеля и

одножильного кабеля. Монтаж концевой термоусаживаемой муфты. Конструкция термоусаживаемой муфты для соединения трехжильных кабелей. Соединительная муфта холодной усадки для одножильного кабеля. Монтаж соединительной муфты холодной усадки. Подготовка производства работ по кабельным линиям. Выполнение монтажных кабельных работ. Погрузочно-разгрузочные и такелажные работы. Кабельные транспортеры. Устройства для погрузки барабанов с кабелем. Кабельные сборные конструкции с креплением. Заземление несущего каната. Заземление свинцовой соединительной муфты для укладки в кожух. Заземление оболочки и брони кабеля в концевой заделке. Проходы одиночных кабелей сквозь внутренние стены взрывоопасных зон.

Тема 6. Монтаж световых приборов

Освещение взрывоопасных зон. Светильники аварийного освещения. Характер производственных помещений и наружных установок. Монтаж светильников стационарной установки. Взрывозащищенные световые приборы. Вводные устройства светильников. Крепление световых приборов. Технология монтажа светильников при открытой прокладке небронированных кабелей. Монтаж кабелей в вводных устройствах светильников. Монтаж вводных устройств при подводе проводов в трубах.

Тема 7. Монтаж контрольно-измерительной аппаратуры и аппаратуры автоматики

Контрольно-измерительные приборы и аппаратура автоматики. Монтаж контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматики. Монтаж аппаратуры вторичных приборов. Монтаж приборов автоматики.

Тема 8. Эксплуатация кабельных линий силовых и осветительных сетей

Организации эксплуатации кабельных линий. Исполнительные чертежи на кабельные линии и кабельные сооружения. Паспорта кабельных линий, сооружений и вводов. Адресные списки кабельных сооружений. Рабочие и монтажные чертежи всех типов муфт и другой кабельной арматуры. Контроль за нагревом кабелей в процессе эксплуатации. Измерение температуры на поверхности работающего кабеля. Контроль за коррозией металлических оболочек кабелей.

Итоговая аттестация. Письменный экзамен.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график – часть учебной программы, определяющая продолжительность обучения, последовательность обучения, итоговой аттестации.

Учебный год: круглогодичное обучение, согласно поданным заявкам. График обучения может корректироваться для дополнительной профессиональной программы повышения квалификации, исходя из особенностей учебного процесса АНО ДПО «Академия Управления», наполняемости учебных групп, графика регистрации групп АНО ДПО «Академия Управления», графика обучения без изменения сроков и количества часов дополнительной профессиональной программы повышения квалификации.

Срок освоения программы: 40 часов.

Количества учебных дней: 5 дней.

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная, дистанционная, вебинар.

Очная форма обучения:

Учебный день	1	2	3	4	5
Объем лекционных часов	8	8	8	8	6
Объем самостоятельной работы	-	-	-	-	-
Итоговая аттестация	-	-	-	-	2

Очно – заочная форма обучения:

Учебный день	1	2	3	4	5
Объем лекционных часов	6	5	4	5	4
Объем самостоятельной работы	2	3	4	3	2
Итоговая аттестация	-	-	-	-	2

ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

АНО ДПО «Академия Управления» располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Воздушные (ВЛ) и кабельные (КЛ) линии электропередачи» обеспечивается преподавательским составом, удовлетворяющим следующие условия:

- На должность преподавателя назначается лицо, имеющее среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). Дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства.

- Проходить в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже одного раза в три года.

- Опыт работы в области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися и (или) соответствующей преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю) обязателен для преподавания по профессиональному учебному циклу программ профессионального образования и при несоответствии направленности (профиля) образования преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю).

Особые условия допуска к работе. Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации. Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации Прохождение в установленном законодательством Российской Федерации порядке аттестации на соответствие занимаемой

должности.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Учебные классы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации обучающимся.

Организация обеспечено необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Обучающиеся получают доступ к печатным и электронным образовательным и информационным ресурсам программ, по которым они проходят обучение.

Печатные и (или) электронные образовательные и информационные ресурсы укомплектованы учебно-методическими материалами, в т. ч. печатными и (или) электронными учебными изданиями (включая учебники и учебные пособия), видеоматериалами, методическими пособиями, распечатками, вспомогательной и справочной информацией, ссылками на ресурсы в сети Интернет и другой полезной информацией по тематике программ обучения.

Перечень материально-технического обеспечения:

- Компьютер;
- Моноблок с встроенной веб камерой;
- Видеоматериалы (ролики, учебные фильмы)
- презентации в электронном виде;
- нормативно – законодательная база в электронном формате;
- учебные тесты;
- плакаты по пожарной безопасности, ГО и ЧС, оказание первой помощи.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации освоения программы обучающиеся должны:

Уметь:

- выбирать изоляционные расстояния;
- оценивать надёжность молниезащиты открытых распределительных устройств и воздушных линий электропередачи;
- определять необходимые параметры нелинейных ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников.

Знать:

- требования Правил устройства электроустановок применительно к выбору изоляционных расстояний и устройств защиты от перенапряжений;
- требования Руководящего документа «Объём и нормы испытаний электрооборудования».

Владеть:

- навыками измерения и анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования;
- решения задач техники высоких напряжений с помощью специализированного программного обеспечения.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Освоение дополнительной профессиональной образовательной программы (повышение квалификации) завершается итоговой аттестацией обучающихся в форме письменного экзамена.

Для проведения экзамена разрабатываются экзаменационные вопросы и билеты, составленные с учетом методических требований, установленных учебной программой. При положительном результате экзамена выставляется итоговая оценка «Сдал», при отрицательном - «Не сдал».

При успешном завершении итоговой аттестации обучающемуся выдаются документы установленного образца о прохождении обучения. (Приложение № 1).

ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

1. Как называют многопроволочный провод или несколько скрученных вместе изолированных проводов при помещении в общую герметическую оболочку?
2. Как называют устройство для передачи электроэнергии по проводам?
3. Как называют расстояние между двумя соседними опорами?
4. Как называют наименьшее расстояние от низшей точки провода до земли?
5. Назовите основные характеристики габаритного пролета ВЛ.
6. Назовите типы изоляторов, применяемые для воздушных линий.
7. Какие опоры являются наиболее распространенными на воздушных линиях?
8. Как называют готовое заводское изделие, состоящее из изолированных токоведущих жил, заключенных в защитную герметичную оболочку, которая может быть защищена от механических повреждений броней?
9. Из чего применяются концевые заделки кабелей?
10. Чем защищают провод ВЛ от прямого удара молнией?
11. В каком случае применяются железобетонные опоры?
12. В каком случае применяются стальные опоры?
13. В каком случае применяются деревянные опоры?
14. Для чего служит железобетонная приставка (пасынок)?
15. Что служит для армировки изоляторов?
16. Что служит для крепления гирлянды изоляторов?
17. Как называют центральный элемент системы передачи и распределения электроэнергии?
18. Чем определяется выбор типа ЛЭП, ее конструктивного исполнения?
19. Что является основными конструктивными элементами ВЛ?
20. Чем характеризуется конструктивная часть ВЛ?

21. Назовите виды расположения проводов и тросов на опорах.
22. Назовите конструкции неизолированных проводов ВЛ.
23. Для чего сталеалюминевые провода имеют вокруг стального сердечника повивы из алюминиевых проволок?
24. Как называют линию для передачи электроэнергии, состоящую из одного или нескольких параллельных кабелей, выполненная каким-либо способом прокладки?
25. Назовите способы прокладки кабелей и кабельных сооружений.
26. Назовите типы концевых муфт для трехжильных кабелей напряжением 10 кВ.
27. Назовите этапы выполнения монтажных работ для типового участка ВЛ с СИП.
28. Что включает в себя установка опор?
29. Что включает в себя монтаж крепежных устройств?
30. Из чего выполняется узел крепления кронштейна для СИП к опоре?
31. Назовите рациональный способ монтажа ленточного узла крепления.
32. С чего осуществляется размотка жгута самонесущего провода?
33. Что применяется для свободного прохождения жгута СИП через ролики?
34. В какой последовательности выполняется размотка СИП?
35. Назовите рекомендации при размотки СИП.
36. Назовите инструменты для размотки СИП.
37. Поясните натяжение ВЛИ и ее анкерное закрепление.
38. Поясните замену роликов на промежуточные зажимы.
39. Поясните обустройство линейных ответвлений от магистрали.
40. Поясните защиту ВЛИ от перенапряжений, заземление.
41. Поясните защита ВЛИ от коротких замыканий.
42. Поясните обустройство уличных светильников.
43. Поясните обустройство трансформаторных вводов.
44. Какие кабели применяются в настоящее время при монтаже новых и реконструкции существующих КЛ?
45. Какие токи нагрузки допускаются в зависимости от условий прокладки 12 СПЭ кабеля?
46. На чем поставляется на место монтажа кабель?
47. Чему равна строительная длина кабеля на барабане?
48. Что предварительно оформляется при прокладке КЛ в земле (в траншеях, трубах, блоках)?
49. Что выполняется при пересечении кабельной трассой других подземных коммуникаций?
50. Назовите наиболее простой способ прогрева кабеля.
51. Что используется для рытья траншей при прокладке кабеля в земле?
52. Поясните способ раскатки кабеля с кабельного транспортера.

53. Поясните способ при раскатке кабеля с помощью тягового механизма.
54. Как испытывается перед засыпкой траншеи изоляция КЛ?
55. Какие кабели должны применяться при прокладке кабелей с бумажной пропитанной изоляцией в агрессивных грунтах и зонах с наличием блуждающих токов, например, вблизи трамвайных путей?
56. Каким способом выполняются пересечения КЛ автомобильных и железных дорог?
57. Что выполняется после завершения всех работ по прокладке КЛ?
58. Назовите глубину заложения в земле кабельных блоков.
59. Что сооружают при прокладке кабелей в блоках?
60. Что проверяется при приемке блоков под монтаж кабелей?
61. Каким способом производят прокладку кабелей в блоках?
62. Чем заделывают При переходе кабелей из блоков в земляную траншею места выхода кабелей из блоков?
63. Когда используется блочная прокладка кабельных линий?
64. Что характерно для энергоемких промышленных предприятий при прокладке в одном направлении большого количества кабелей?
65. Чем принципиально отличаются галереи и эстакады от тоннелей?
66. Что проверяется при приемке кабельных сооружений под монтаж кабелей?
67. Чем закрываются после прокладки кабелей каналы?
68. Как выполняется открытая прокладка кабелей в цехах промышленных предприятий?
69. Как ведут открытую прокладку кабелей в цехах промышленных предприятий?
70. Поясните расположение кабелей на опорных конструкциях.
71. Как производится проход кабелей через перегородки, стены и междуэтажные перекрытия?
72. Чем должны быть заделаны после прокладки кабелей зазоры в трубах и проемах?
73. С помощью чего выполняется оконцевание кабелей с целью их подключения к оборудованию?
74. Назовите основные требования, предъявляемые к кабельной муфте.
75. При каком способе прокладки кабелей используются термоусаживаемые муфты?

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

1. Конституция Российской Федерации (извлечения);
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ;
3. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (извлечения);
4. Гражданский кодекс Российской Федерации (ч.2) от 26.01.1996 №14-ФЗ (извлечения);
5. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (извлечения);
6. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
7. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации";
8. Приказ Минэнерго России от 13.01.2003 № 6 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей";
9. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок";
10. Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
11. Приказ Минэнерго России от 22.09.2020 № 796 "Об утверждении Правил работы с персоналом на предприятиях и в организациях электроэнергетики РФ";
12. Профессиональный стандарт. Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей. Утвержден Приказом Минтруда России от 29.12.2015 N 1177н;
13. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержден Приказом Минобрнауки России от 03 сентября 2015 г. N 955;
14. Справочно-правовая система Консультант.

УДОСТОВЕРЕНИЕ

о повышении квалификации

Настоящее удостоверение выдано

В том, что он(она) с «___» _____ 20__ года по «___» _____

20__ года, прошел(а) обучение
в Автономной некоммерческой организации
дополнительного профессионального образования
«Академия Управления»

По программе: _____

В объеме _____ часов

Директор

Н.А. Кузнецова

г. Тюмень, 201__ год



Удостоверение является документом
о повышении квалификации

Регистрационный номер _____

Лицензия № 001 серия 72-Л-01
№ 0002120 от 17.01.2019 г