

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ЧЕЛЯБИНСКИЙ ИНСТИТУТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ- филиал
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ЧИПС УрГУПС)

Центр дополнительного профессионального образования (ЦДПО)

СОГЛАСОВАНО:

Технический директор
ЗАО «Интерсвязь-2»



Р.Ш. Ягламунов

«*И*» *сентября* 2017

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ЧИПС УрГУПС



К.Ю. Рыбалченко

«*И*» *сентября* 2017

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(программа повышения квалификации)
«Измерения при строительстве и эксплуатации ВОЛП.»

Челябинск
2017

Содержание

Введение	3
1. Цель	5
2. Планируемые результаты обучения	6
3. Учебный план программы повышения квалификации по курсу «Измерения при строительстве и эксплуатации ВОЛП. Рефлектометрия»	7
4. Календарный учебный график.....	7
5. Содержание тем программы	8
6. Организационно-педагогические условия программы повышения квалификации.	10
7. Оценочные материалы программы повышения квалификации	12
Список используемых источников	14
Составители программы и согласующие	14

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая дополнительная профессиональная программа (ДПП) предназначена для дополнительного профессионального образования путем освоения программы повышения квалификации (ПК) различных категорий руководителей и специалистов по курсу «Измерения при строительстве и эксплуатации ВОЛП.».

Учебный план рабочей программы определяет контингент слушателей, распределение часов, отведенных на теоретическое и практическое изучение разделов учебной программы, а так же представлен календарный учебный график программы, где обозначено количество учебных часов в рабочие дни прохождения занятий (РД1 ...)

Оптимальное количество слушателей в группе 25 человек.

Для проведения занятий по специальным темам и практических занятий разрешается учебную группу делить на подгруппы численностью 12 – 13 человек.

К освоению дополнительной профессиональной программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование, а так же лица, получающие среднее профессиональное или высшее образование.

При успешном освоении программы выдается удостоверение о повышении квалификации.

Тема об оптоволоконной линии связи, является актуальной на данный момент времени, так как число людей на планете растет, и потребности в улучшение жизни то же увеличиваются. Ещё с древних времён человек совершенствуется: улучшает свои знания, стремится улучшить жизнь, создавая и моделируя предметы быта. И сейчас многие фирмы создают телевизоры, телефоны, магнитофоны, компьютеры и многое другое, то есть - бытовую технику, которая упрощают жизнь человека. Но для внедрения этих новых технологий нужно изменять или улучшать старое. В пример этому можно привести наши линии связи на коаксиальном (медном) кабеле, про которые уже было упомянуто выше. Их скорость мала, даже для передачи видеoinформации. А волоконная оптика как раз то, что нам нужно - её скоростью передачи информации очень велика. Плюс, низкие потери при передаче сигнала позволяет прокладывать значительные по дальности участки кабеля без установки дополнительного оборудования. Оптоволокно имеет хорошую помехозащищенность, легкость прокладки и долгие сроки работы кабеля практически в любых условиях. И, кроме того, оптоволокно не имеет смысла воровать с целью сдачи на металлолом.

В настоящее время оптоволокно находит свое применение преимущественно в теле - и интернет - коммуникациях. Но считается, что сегодняшнее использование оптоволоконной линии лишь вершина айсберга его применения.

Применение ВОЛП многообразно и занимает в жизни человека неотъемлемую роль. Оптоволоконно может быть использовано как датчик для измерения напряжения, температуры, давления и других параметров. Малый размер и фактическое отсутствие необходимости в электрической энергии, дает оптоволоконным датчикам преимущество перед традиционными электрическими в определенных областях. Оптоволоконно используется в гидрофонах в сейсмических или гидролокационных приборах.

Оптоволоконные датчики, измеряющие температуры и давления, разработаны для измерений в нефтяных скважинах. Оптоволоконные датчики хорошо подходят для такой среды, работая при температурах, слишком высоких для полупроводниковых датчиков. Другое применение оптоволоконна - в качестве датчика в лазерном гироскопе, который используется в Boeing 767 и в некоторых моделях машин (для навигации). Специальные оптические волокна используются в интерферометрических датчиках магнитного поля и электрического тока. Эти волокна, полученные при вращении заготовки с сильным встроенным двойным лучепреломлением. Оптоволоконно применяется в охранной сигнализации на особо важных объектах.

Оптоволоконна широко используются для освещения. Они используются как световоды в медицинских и других целях, где яркий свет необходимо доставить в труднодоступную зону. В некоторых зданиях оптоволоконна используются для обозначения маршрута с крыши в какую-нибудь часть здания. Оптоволоконное освещение также используется в декоративных целях, включая коммерческую рекламу.

В компании «Интерсвязь» работают более 1500 специалистов, обеспечивающих услугами связи более 400 тысяч физических лиц и предприятий. К сети «Интерсвязь» подключено более 6000 зданий города Челябинска.

Назначением учебной программы является формирование профессиональных компетенций у специалистов компании «Интерсвязь», которая предоставляет такие услуги, как **доступ в Интернет**, цифровое телевидение, **телефония**, **видеосвязь**, **кабельное Цифровое и HD-телевидение**, **хостинг**.

1. ЦЕЛЬ

Данная программа повышения квалификации направлена на совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, связанной с эксплуатацией ВОЛП, работой с рефлектометром.

Изучение современных методов и принципов построения ВОЛП, их технических характеристик, особенностей функционирования в условиях действия преднамеренных и непреднамеренных помех, а также практических навыков по оценке эффективности функционирования каналов связи, обоснования их технических характеристик, особенности построения существующих образцов систем и сетей связи. Использование полученных

Данная учебная программа ставит цель углубить ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ И НАВЫКИ слушателям по вышеуказанной теме.

2. Планируемые результаты обучения

В результате изучения курса слушатели должны

ЗНАТЬ:

- теоретические основы электрической связи;
- основные методы передачи информации различного вида;
- закономерности функционирования устройств, систем и сетей электросвязи;
- методику проведения синтеза и анализа алгоритмов обработки сигналов в системах электросвязи;
- методику определения тактико-технических характеристик устройств, систем и сетей электросвязи.

УМЕТЬ:

- использовать алгоритмическое обеспечение ВОЛП в типовых системах и сетях передачи информации;

- рассчитывать количественные показатели эффективности различных алгоритмов и устройств передачи информации;
- выбирать наиболее целесообразные методы, алгоритмы и устройства ВОЛП в различных ситуациях.

БЫТЬ ОЗНАКОМЛЕННЫМИ:

- с перечнем законодательных, нормативных правовых и правовых актов, устанавливающих общие и специальные требования в области эксплуатации ВОЛП.

СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ КОМПЕТЕНЦИИ:

В результате освоения программы у слушателя формируются следующие компетенции:

1. Владение основными методами, способами и средствами планирования и реализации мер по обеспечению эксплуатации ВОЛП;
2. Умение использовать в работе нормативные правовые, правовые акты и Федеральные законы;
- 3.Способность находить организационно-управленческие решения в случаях возникновения аварий и нестандартных ситуаций на опасных производственных объектах;
4. Оформлять документацию по охране труда;
- 5.Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов используемых при ремонте и наладке оборудования.

Категория слушателей:

- специалисты ответственные за доступ в Интернет, цифровое телевидение, телефония, видеосвязь, кабельное Цифровое и HD-телевидение, хостинг.

Форма обучения: очно-заочная с применением ДОТ, с отрывом от производства.

Срок обучения - 3 недели (72 часа)

2 недели дистанционного обучения – 32 часа;

1 неделя очного обучения – 40 часов.

Режим занятий: 10 учебных часов в день по 45 мин.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Темы занятий	Количество часов, в т.ч.			
	Общее кол-во часов	Очное обучен.	Дистан-ционное обучен.	Педаг. состав
Тема 1. Анализ параметров ОВ, ОК и ВОЛП, измеряемых при строительстве и эксплуатации ВОЛП.	2	2	-	Сторон орган.
Тема 2. Анализ нормативной документации по строительству и эксплуатации ВОЛП.	2	2	-	Сторон орган.
Тема 3. Методы, схемы и приборы измерения потерь в ВОЛП. Оборудование для прямого измерения затухания в ВОЛП.	10	4	6	УрГУПС (Екатеринбург)
Тема 4. Рефлектометрия. Технология проведения рефлектометрических измерений. Способы подключения. Влияние качества подключения на достоверность результатов измерений.	8	3	5	УрГУПС (Екатеринбург)
Тема 5. Входной контроль ОК при помощи рефлектометра.	10	4	6	Сторон орган.
Тема 6. Рефлектометр Yokogawa AQ 7260 и мини-рефлектометр EXFO FTB-200 (с блоком на 35 dB/ п) основные характеристики и режимы измерений.	8	3	5	УрГУПС (Екатеринбург)
Тема 7. Анализ рефлектограмм. Обработка результатов измерений и создание отчетов при помощи специализированного программного обеспечения.	10	4	6	УрГУПС (Екатеринбург)
Тема 8. Технологии обнаружения и анализа повреждений на ВОЛП. Технология выполнения аварийно-восстановительных работ на ВОЛП.	4	4	-	УрГУПС (Екатеринбург)
Тема 9. Требования к оформлению результатов измерений при сдаче ВОЛП в эксплуатацию. Составление паспорта ВОЛП.	8	4	4	Сторон орган.
Тема 10. Психологические аспекты в работе руководителей и специалистов. Выход из конфликтных ситуаций.	4	4	-	ЧИПС
Тема 11. Охрана труда.	4	4	-	ЧИПС
Тема 12. Трудовое право.	2	2	-	ЧИПС
Итого	72	40	32	

4. Календарный учебный график

ЭО с ДОТ							Очное обучение		
Количество часов-32							Количество часов- 40		
РД1	РД2	РД3	РД4	РД5	РД6	РД7	РД8	РД9	РД10
6	6	6	7	7	6	10	8	8	8

5. Содержание тем программы

Тема 1.

В общем случае весь спектр измерений в волоконно-оптических линиях передачи (ВОЛП) можно разделить на два основных типа: это системные и эксплуатационные измерения. Первые заключаются в определении целостности волокна, например при помощи оптического рефлектометра, а вторые – в определении функционирования системы с позиции параметров передачи, примерами которого являются: измерение потерь, измерение дисперсии.

Изучение аппаратуры и устройств ВОЛП. Изучение аварийных ситуаций, поиск неисправностей. Принцип передачи сигнала по волокну. Прямой метод измерения оптических потерь.

Тема 2.

Правила технической эксплуатации первичных сетей связи взаимоувязанной сети связи Российской Федерации, нормативно-технических документов, Государственных стандартов России, Рекомендаций Международного Союза электросвязи (МСЭ-Т) и накопленного опыта эксплуатации ВОЛП. Изменения в действующем законодательстве проектирования и строительства волоконно-оптических линий связи. Приказ Министерства связи и массовых коммуникаций РФ № 258 от 26.08.2014 г. "Об утверждении Требований к порядку ввода сетей электросвязи в эксплуатацию".

Тема 3.

Изучение методов, электрических схем и приборов измерения потерь в ВОЛП. Оборудование для прямого измерения затухания в ВОЛП.

Тема 4.

Измерение оптических потерь с помощью рефлектометра. Принцип измерения параметров ОВ рефлектометром. Рефлектограмма и ее характерные участки.

Тема 5.

Процедура калибровки и тестирования оборудования. Требования к линиям передачи. Достоинства волоконно-оптических кабелей. Конструкция оптического волокна. Геометрические дефекты ОВ. Допуски на геометрические параметры ОВ (из рекомендации ITU-T G.652).

Тема 6.

Измерения оптических параметров рефлектометром. Основные характеристики оптического блока рефлектометра. Влияние длительности импульса на отображение соединения оптических волокон. Автоматическая обработка рефлектограммы.

Тема 7.

Анализ рефлектограммы оптического кабеля, обнаружение и измерение всех основных параметров и событий в кабеле, в том числе: определение длины оптического кабеля (начало и конец линии); определение местонахождения и качество сварных соединений (предельно допустимые значения потерь на сварке зависят от типа сети, для городских ВОЛС обычно не более 0,2 dB), определение местонахождения и качества оптических коннекторов (предельные значения допустимых величин отражения и потерь зависят от типа сети, типа коннектора и полировки ферулы; обычно отражения не более – 45 dB, потери не более 0,2 dB).

Тема 8.

Проведение аварийно-восстановительных работ предприятиями, обслуживающими линии, а также специализированными организациями. Проведение работ комплексной бригадой. Составление списочного состава бригады определяется приказом по предприятию.

Тема 9.

Паспортизация волоконно-оптических линий связи. Порядок паспортизации линейных объектов. Составление титульного листа. Схема

размещения строительных длин и смонтированных муфт на участках регенерации между окончными пунктами.

Тема 10.

Рассмотрение конфликтных ситуаций в процессе работы, при чрезвычайных ситуациях. Виды конфликтов. Признаки «мудрого» поведения, т.е. человека способного предупреждать и разрешать конфликты.

Тема 11.

Изучение нормативных документов и законодательных актов по охране труда и ТБ. Нормативные документы по охране труда включают в себя акты о пожарной и промышленной безопасности жизнедеятельности и производства на предприятии, строительные нормы и правила и иная документация.

Тема 12.

Актуализированная база нормативных документов РФ на проектно-изыскательские работы (ПИР). Правовые вопросы в работе специалистов.

6. Организационно-педагогические условия программы повышения квалификации

6.1. Общие положения

Реализация рабочей программы ПК проходит в полном соответствии с требованиями Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» №273-93 от 29.12.2012 г. с изменениями 2017- 2016 г., нормативными, правовыми актами, регламентирующими данные направления деятельности.

При обучении применяются различные виды занятий — лекции, практические занятия. При этом используются технические средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: видеофильмы, компьютеры, мультимедийные программы.

Для закрепления изучаемого материала проводится тестирование. Основные методические материалы размещаются на электронном носителе для последующей выдачи слушателям.

6.2. Организационные условия

Для обучения слушателей системы дополнительного профессионального образования институт располагает достаточной материальной базой

При реализации программы используется учебно-производственная база института, которая оснащена самым современным оборудованием и новейшими техническими средствами обучения.

Кроме того, что слушатели ЦДПО в процессе обучения обеспечиваются необходимой нормативно-справочной и учебно-методической литературой, информационными материалами, они имеют возможность пользоваться научно-технической библиотекой, имеющей читальный зал с книжным фондом более 200 тысяч экземпляров.

Желающие, в свободное от учебы время, могут под руководством опытных тренеров заниматься в спортивном и тренажерном зале института

Социальная инфраструктура жизнеобеспечения слушателей включает в себя общежитие гостиничного типа на 40 3-х местных номеров оборудованных телевизорами, холодильниками необходимой посудой, новым мягким инвентарем. Общежитие расположено в непосредственной близости с учебными корпусами.

Каждую неделю в свободное от учебы время для слушателей проводится экскурсия по г. Челябинску, организуются культпоходы в театры, музеи .

6.3. Педагогические условия

Занятия в ЦДПО ведут высококвалифицированные преподаватели ЧИПС, УрГУПС других ВУЗов города, руководители и специалисты ОАО «РЖД», специалисты надзорных органов (Ростехнадзора, Ространснадзора)

6.4. Материально–техническое обеспечение

Для слушателей курсов повышения квалификации компании **Интерсвязь** оборудовано 3 учебных аудитории с персональными компьютерами общей площадью 80 кв.м. Все аудитории оборудованы видеопроекторами и мультимедийными средствами.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория (ауд.208, 222)	лекции	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Компьютерный класс (ауд.219)	практические занятия	10 компьютеров, один сервер, обучающе-контролирующая система «Black board»

7. Оценочные материалы программы повышения квалификации

7.1. Процедура итоговой аттестации

Контроль качества освоения программы повышения квалификации включает в себя проведение экзамена по билетам. Содержание билета формируется по темам: общие требования по курсу «Измерения при строительстве и эксплуатации ВОЛП». Экзаменационный билет включает в себя три вопроса. Оценка качества освоения программы повышения квалификации осуществляется в письменной форме на основе системы «пятибалльной». Билеты для экзамена слушателей утверждаются руководителем ЦДПО

Для разработки вопросов были использованы нормативные и нормативно-правовые акты по вышеуказанному курсу:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» №273-93 от 29.12.2012 г.;

приказ Министерства связи и массовых коммуникаций РФ № 258 от 26.08.2014 г. "Об утверждении Требований к порядку ввода сетей электросвязи в эксплуатацию".

7.2. Вопросы для экзаменов по темам

1. Анализ параметров ОВ, ОК и ВОЛП, измеряемых при строительстве и эксплуатации ВОЛП.
2. Нормативная документация по строительству и эксплуатации ВОЛП.
3. Аппаратура «Обь-128» структурная схема. Назначение составных частей. Принцип работы аппаратуры «Обь-128».
4. Аппаратура «ДиСтанция» структурная схема. Назначение составных частей. Принцип работы.
5. Аппаратура СМК-30, КС, SDH. Принцип работы.
6. Аппаратура СМК-30. Канал. Окончания. Субмодули. Назначение составных частей СМК.
7. Компоненты волоконно-оптических линий передач.
8. ИБП, NetPro. Характеристики. Техническое обслуживание. Принцип работы.
9. Системы обеспечения надёжности электропитания СКМ, БАОП. Назначение, принцип работы.
10. Рефлектометр Yokogawa AQ 7260.
11. Мини-рефлектометр EXFO FTB-200.
12. Типы направляющих линий ПРС, особенности их запитки.

13. Устройство, схемы кабельных переходов волноводного провода, настройка.
14. Радиостанции поездной и станционной радиосвязи. Устройство, технологический процесс обслуживания.
15. Требования к сметной части проектно-сметной документации.
16. Изменения в действующем законодательстве проектирования и строительства волоконно-оптических линий связи.
17. Усилители ПСГО. Типы, устройство, техпроцесс технического обслуживания.
18. Стационарные Г-образные и локомотивные антенны. Особенности их устройства и использования. Расчет длины горизонтальной части антенны.
19. Работа в ЕСМА. Учёт выполнения ГТП в ЕСМА.
20. Кабельные линии связи. Контроль изоляции. Прибор МДКм1.
21. Кабельные линии связи. Система содержания под избыточным давлением. Охранно – предупредительная работа.
22. Устройства защиты от перенапряжений и сверхтоков. Особенности применения.

Тематика лекционных и практических занятий, определенная настоящей Программой, должна строго выдерживаться, так как только в этом случае достигается последовательность накопления знаний. Новые знания накладываются на сведения, полученные ранее, и складываются с ними на более высоком уровне, конкретизируя информацию предшествующих занятий. Практические занятия могут проводиться с выездом на объекты инфраструктуры железнодорожного транспорта и предприятий изготовителей (выставки) инженерно-технических средств.

Порядок текущей аттестации обучаемых по окончании отдельных разделов программы должен включать контрольные упражнения, проводящиеся с целью закрепления теоретических знаний и получения практических навыков.

Для активизации и эффективности всех видов учебных занятий, а также повышения производительности труда преподавателей и обучающихся следует широко и творчески применять современные технические средства обучения: дистанционное обучение, компьютеры, проекционное оборудование, учебные наглядные пособия и макеты.

Преподаватели, проводящие занятия, должны систематически обновлять содержание занятий с учетом изменений нормативно-правовых актов.

Вопросы итоговой аттестации должны составляться таким образом, чтобы комиссия, принимающая экзамен могла однозначно определить достаточность знаний слушателей, прошедших обучение.

Список используемых источников

Список законодательных и иных нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» №273-93 от 29.12.2012 г. с изменениями 2017-2016 г.
2. Конституция Российской Федерации от 12.12.1993г. (с изменениями).
3. Гражданский кодекс Российской Федерации от 26.01.1996г. №14-ФЗ (часть 2, с изменениями).
4. Верещагин И.К., Косяченко Л.А, Кокин С.М. Введение в оптоэлектронику. – М.: Высшая школа, 1991. – 192 с.
5. Волоконно-оптические системы передачи и кабели. Справочник / Гроднев И.И., Мурадян Р.М. и др. – М.: Радио и связь, 1993. – 264 с.
6. Волоконно-оптическая техника: история, достижения, перспективы. Сб. статей под ред. Слепова Н.Н., Дмитриева С.А. – М.: Connect. 2000, - 376 с.
7. Заславский К.Е. ВОСП. Учебное пособие. Часть 2. – Новосибирск СибГАТИ, 1995, - 68 с. 5. Убайдуллаев Р.Р. Волоконно-оптические сети. – М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 1998. – 267 с.
8. СО 153-34.48.519-2002. Правила проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 0,4-35 кВ.

Составители программы и согласующие Составители программы

Должность	ФИО	Дата	Подпись
Преподаватель	Матвиенко А.В.		

Согласующие

Должность	ФИО	Подпись
Руководитель ЦДПО	Буденный С.П.	