

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»

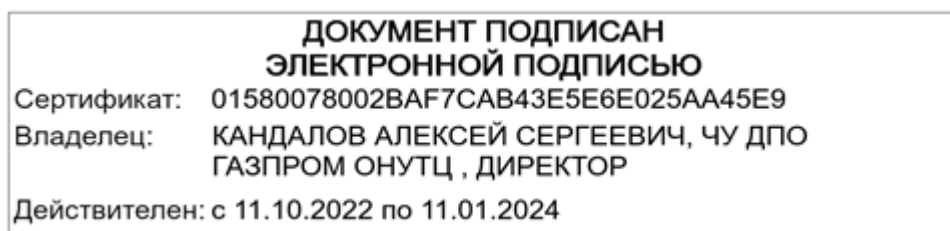
**ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УЧЕБНО-ТРЕНАЖЕРНЫЙ ЦЕНТР ГАЗПРОМА»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»

_____ А.С. Кандалов

25 августа 2023 г.



Направление: ОБЩЕОТРАСЛЕВОЕ

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации специалистов
по курсу «Волоконно-оптические линии связи»**

Образовательная организация: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»

Код документа: 08.12.01.182.01

Код курса: 03 1009 128 Э

Калининград 2023

АННОТАЦИЯ

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации специалистов по курсу «Волоконно-оптические линии связи» предназначена для повышения квалификации специалистов по обслуживанию волоконно-оптических линий связи.

В программе теоретического обучения рассматриваются вопросы: принципы передачи информации по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС), проведение обслуживания и измерений ВОЛС, технические требования к волоконно-оптическим кабелям, монтаж волоконно-оптических кабелей, требования безопасности при работах на ВОЛС.

В ходе практических занятий отрабатываются навыки обеспечения исправного состояния линий связи и восстановление линий связи после аварий.

Сведения о документе:

1 РАЗРАБОТАН	ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»
2 ВНЕСЕН	ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»
3 УТВЕРЖДЕН	Директором ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ» А.С. Кандаловым 25.08.2023
4 СРОК ДЕЙСТВИЯ	5 лет
5 ВВЕДЕН ВЗАМЕН	Учебного плана и программы повышения квалификации по курсу «Волоконно-оптические линии связи» , утвержденных директором ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ» 17.06.2020

© ПАО «Газпром», 2023

© Разработка и оформление
ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2023

Распространение настоящего документа осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных ПАО «Газпром».

Список исполнителей:

Разработчик:

Доцент Института физико-математических наук
и информационных технологий БФУ имени
И. Канта, канд. техн. наук

С.В. Молчанов

Ответственный за методическое обеспечение
разработки и составления настоящей учебно-
программной документации:

Специалист 1 категории учебного отдела
ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»

Ю.В. Долженкова

Рецензент:

Заведующий кафедрой телекоммуникаций
ФГАОУ ВО «БФУ им. И. Канта», канд. техн. наук

М.П. Савченко

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	6
1.1 Область применения	6
1.2 Цель реализации дополнительной профессиональной программы.....	6
1.3 Нормативно-правовые основания разработки.....	6
1.4 Требования к слушателям	7
1.5 Срок освоения программы повышения квалификации, форма обучения ...	7
1.6 Форма аттестации, форма документа, выдаваемого по результатам обучения.....	7
2 Термины и определения	9
3 Обозначения и сокращения	10
4 Характеристика профессиональной деятельности в области повышаемой квалификации	11
5 Планируемые результаты обучения	12
5.1 Требования к результатам освоения программы повышения квалификации в соответствии с требованиями профессиональных стандартов.....	12
5.2 Планируемые результаты освоения программы повышения квалификации	12
6 Организационно-педагогические условия реализации программы повышения квалификации.....	15
6.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса в рамках программы повышения квалификации по курсу	15
6.2 Материально-технические условия реализации программы повышения квалификации по курсу	15
6.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям	16
7 Учебный план	17
8 Календарный учебный график.....	19
9 Структура и содержание программы повышения квалификации по курсу.....	21
9.1 Учебно-тематический план.....	21
9.2 Содержание программы повышения квалификации по курсу.....	24
10 Оценочные материалы для контроля освоения программы повышения квалификации по курсу	29

10.1	Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения программы повышения квалификации по курсу	29
10.2	Комплект контрольно-оценочных средств	29
11	Методические материалы.....	29
11.1	Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса	35
11.2	Учебно-методическое обеспечение	36

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область применения

Настоящая дополнительная профессиональная программа предназначена для повышения квалификации специалистов по курсу «Волоконно-оптические линии связи» в целях формирования и развития компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области курса.

1.2 Цель реализации дополнительной профессиональной программы

Программа повышения квалификации имеет своей целью совершенствование и получение новых компетенций, необходимых для выполнения вида профессиональной деятельности «Построение, эксплуатация и развитие телекоммуникационных сетей» с учетом требований профессионального стандарта, представленного в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности специалистов по виду профессиональной деятельности «Построение, эксплуатация и развитие телекоммуникационных сетей»

Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
06.018	Профессиональный стандарт «Инженер по технической эксплуатации линий связи», утвержденный приказом Минтруда России от 31.08.2021 г. № 613н. (рег. № 195)

1.3 Нормативно-правовые основания разработки

Нормативно-правовую основу разработки настоящей программы повышения квалификации составляют следующие нормативные документы:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями)

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (с последующими изменениями и дополнениями)

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.08.2021 г. № 613н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер по технической эксплуатации линий связи»

Профессиональный стандарт «Инженер по технической эксплуатации линий связи», утвержденный Приказом Минтруда России от 31.08.2021 г. № 613н.

Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными Приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810)

Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденные Департаментом 715 ПАО «Газпром» (Е.Б. Касьян) от 05.08.2019 № 07/15-3005

В случае изменения нормативно-правовой базы, служащей основанием для разработки настоящей дополнительной профессиональной программы, актуализация программы производится в рабочем порядке и повторного согласования и утверждения не требует.

1.4 Требования к слушателям

Категория слушателей – специалисты по обслуживанию волоконно-оптических линий связи.

К освоению программы повышения квалификации допускаются лица, имеющие (получающие) среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.5 Срок освоения программы повышения квалификации, форма обучения

Продолжительность обучения – 40 часов.

Форма обучения – заочная (без отрыва от работы).

1.6 Форма аттестации, форма документа, выдаваемого по результатам обучения

Формы промежуточного контроля по разделам указаны в учебно-тематическом плане программы повышения квалификации.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета, позволяющего оценить уровень теоретической и практической подготовки и готовность к решению профессиональных задач.

Лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

Слушателям, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы и/или отчисленным из ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», выдается справка об обучении или о периоде обучения.

2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В программе повышения квалификации применяются следующие термины и их определения:

1 **волоконно-оптическая линия связи:** Вид системы передачи, при котором информация передается по оптическим диэлектрическим волноводам.

2 **волоконно-оптический узел:** Точка сопряжения (интерфейса) между волоконно-оптической магистралью и коаксиальной распределительной сетью.

3 **волоконный световод:** Направляющий канал для передачи оптического излучения, состоящий из сердцевины, окруженной отражающей(ими) оболочкой(ами).

4 **дисперсия (оптического волокна):** Различие групповых скоростей различных составляющих оптического излучения.

5 **затухание:** Уменьшение мощности сигнала в результате потерь, характеризующее отношение его параметров на входе и выходе линии / канала.

6 **оптический кабель:** Кабельное изделие, содержащее одно или несколько оптических волокон, объединенных в единую конструкцию, обеспечивающую их работоспособность в заданных условиях эксплуатации.

7 **оптический узел:** Совокупность технических средств и устройств, обеспечивающих сопряжение волоконно-оптического и коаксиального участков линейной сети.

8 **оптический рефлектометр:** Измерительный прибор, работающий во временной области и определяющий передаточные характеристики волоконно-оптического тракта за счет измерения сигнала обратного рассеяния.

3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В программе повышения квалификации используются следующие обозначения и сокращения:

АОУ – абонентский оптический узел;

ВОК – волоконно-оптический кабель;

ВОЛС – волоконно-оптическая линия связи;

ВД – вид деятельности;

ДОТ – дистанционные образовательные технологии;

ОК – оптический кабель;

ОПК – общепрофессиональная компетенция;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ПК – профессиональная компетенция;

ПС – профессиональный стандарт;

СОУ – сетевой оптический узел;

ТФ – трудовая функция;

ЦСП – цифровая система передачи;

4 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ПОВЫШАЕМОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Область профессиональной деятельности специалистов, освоивших программу повышения квалификации по данному курсу: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии.

Уровень квалификации: 6-й уровень.

Специалисты, освоившие программу повышения квалификации по данному курсу, готовятся к следующему виду деятельности: 06.018 Обеспечение исправного состояния линий связи и восстановление линий связи после аварий.

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Требования к результатам освоения программы повышения квалификации в соответствии с требованиями профессиональных стандартов

Определение результатов освоения программы повышения квалификации в части обобщенных трудовых функций и трудовых функций применяемого профессионального стандарта представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Определение результатов освоения программы повышения квалификации в соответствии с требованиями профессионального стандарта

Код ПС	Код ОТФ, ТФ	Наименование ОТФ, ТФ в соответствии с ПС	Уровень (подуровень) квалификации в соответствии с ПС	Код и наименование соответствующих видов деятельности в программе	Требуемые профессиональные компетенции
06.018	В/01.6	Организация технической эксплуатации кабельных линий связи	6	ВД 1 Организация технической эксплуатации кабельных линий связи	ПК 1 Планово-профилактические и плановые ремонтные работы на кабельных линиях связи
	С/01.6	Организация технической эксплуатации радиорелейных линий связи		ВД 2 Организация технической эксплуатации радиорелейных линий связи	ПК 2 Профилактические и плановые ремонтные работы на радиорелейных линиях связи

5.2 Планируемые результаты освоения программы повышения квалификации

В результате обучения по программе повышения квалификации слушатель должен освоить и развить общепрофессиональные (ОПК), личностно-деловые (ЛДК) и управленческие (УК) компетенции, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень ОПК, ЛДК и УК, развиваемых при повышении квалификации по курсу «Волоконно-оптические линии связи»

Код	Наименование компетенции
ОПК 1	Соблюдать и контролировать соблюдение правил охраны труда, промышленной безопасности при выполнении работ
ЛДК 1	Профессиональное развитие
УК 1	Способность целостно видеть ситуацию, сопоставлять разрозненную информацию, устанавливать причинно-следственные связи, находить оптимальные решения, заранее продумывать потенциальные риски и меры по их оптимизации
Примечание – Перечень ОПК и ЛДК указывается в соответствии с Каталогом управленческих и личностно-деловых компетенций для применения в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром», утвержденным Департаментом ОАО «Газпром» (Е.Б. Касьян) 15.04.2013.	

В результате обучения по программе повышения квалификации слушатель должен освоить и развить вид деятельности (ВД) и соответствующие ему профессиональные компетенции (ПК), представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень ПК по ВД, формируемых и развиваемых при повышении квалификации специалистов по курсу

Код	Наименование видов деятельности и формируемых профессиональных компетенций	Код ПС	Код ОТФ и ТФ в ПС	Наименование раздела программы
ВД 1	Организация технической эксплуатации кабельных линий связи	06.018	В/01.6	Раздел 4 «Проведение обслуживания и измерений ВОЛС» Раздел 5 «Методы и средства определения мест повреждения ВОЛС» Раздел 7 «Сварка оптоволоконного локна»
ПК 1	Планово-профилактические и плановые ремонтные работы на кабельных линиях связи			
ВД 2	Организация технической эксплуатации радиорелейных линий связи	06.018	С/01.6	Раздел 4 «Проведение обслуживания и измерений ВОЛС» Раздел 5 «Методы и средства определения мест повреждения ВОЛС» Раздел 7 «Сварка оптоволоконного локна»
ПК 2	Профилактические и плановые ремонтные работы на радиорелейных линиях связи			

С целью овладения видом деятельности «Обеспечение исправного состояния линий связи и восстановление линий связи после аварий» и соответствующими профессиональными компетенциями слушатель в результате освоения программы повышения квалификации по курсу должен:

получить практический опыт

- в обеспечении соответствия технических параметров оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам;
- в определении объема профилактических работ;
- анализа показателей качества работы закрепленного оборудования;

уметь:

- осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи;
- выбирать измерительные приборы;
- анализировать результаты измерений;
- вести исполнительную техническую документацию;
- проводить плановые измерения рабочих характеристик оборудования;
- проводить плановую замену компонентов оборудования;
- определять места повреждений и выбирать методы восстановления работоспособности оборудования;
- выполнять работы по восстановлению работоспособности оборудования;
- анализировать результаты мониторинга и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам;

знать:

- принципы передачи информации по волоконно-оптическим линиям связи;
- средства измерений, используемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи;
- действующую нормативно-техническую документацию, включающую алгоритмы технического обслуживания и инструкции по эксплуатации;
- правила выполнения профилактических работ;
- алгоритмы поиска и устранения неисправностей на оборудовании, линиях передачи, трактах и каналах;
- методики проведения мониторинга и диагностики состояния оборудования.

6 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

6.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса в рамках программы повышения квалификации по курсу

Требования к образованию педагогических работников, освоению ими дополнительных профессиональных программ, к опыту работы педагогических работников в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы обучения, должны соответствовать Требованиям к квалификации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и образовательных организаций ПАО «Газпром» (приложения № 1 и 2 к письму «О требованиях к педагогическим работникам ПАО «Газпром» от 24.03.2017 № 07/15/05-221).

6.2 Материально-технические условия реализации программы повышения квалификации по курсу

Реализация программы повышения квалификации предполагает наличие доступа педагогических работников и слушателей к информационно-телекоммуникационной сети Интернет (далее – сеть Интернет):

- с использованием установленных программно-технических средств для слушателей и преподавателей на скорости не ниже 512 Кбит/с;
- в труднодоступных районах, подключаемых к сети Интернет с использованием спутниковых каналов связи, скорость прямого канала должна быть не ниже 512 Кбит/с, обратного – не ниже 128 Кбит/с.

Также должен быть обеспечен порт доступа в сеть Интернет со скоростью не ниже 10 Мбит/с и возможностью установления не менее 20 одновременных сессий по 512 Кбит/с.

Рабочие места педагогического работника и слушателей должны быть оборудованы персональным компьютером и компьютерной периферией (веб-камерой, микрофоном, аудиоколонками и/или наушниками).

Технические средства обучения:

- компьютер, подключенный к сети Интернет;

– мультипортальная система дистанционного обучения «СНФПО Он-лайн».

6.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Реализация программы повышения квалификации специалистов по курсу должна предусматривать обеспечение комплектом учебно-информационных и дидактических материалов для проведения теоретического обучения и практики.

В процессе освоения программы повышения квалификации по курсу слушатели должны быть обеспечены доступом к учебным материалам посредством выдачи раздаточных материалов, предоставления им доступа к нормативной правовой документации в электронно-цифровом виде.

В процессе освоения программы повышения квалификации для получения доступа к материалам, а также различным базам данных с документацией слушателям должна быть обеспечена возможность работы на компьютере и использования сети Интернет для самостоятельного поиска необходимой информации. Для этого компьютерные классы должны быть подключены к сети Интернет.

Перечень информационного и учебно-методического обеспечения обучения представлен в разделе «Методические материалы» (подраздел «Учебно-методическое обеспечение») данной дополнительной профессиональной программы.

7 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

повышения квалификации специалистов
по курсу «Волоконно-оптические линии связи»

Наименование разделов	Объем обучения, час									Объем времени на проведение аттестации (промежуточной, итоговой), час			
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа		Всего	из них		
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы		Всего	из них	
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия					зачет	экзамен
1 Принципы передачи информации по волоконно-оптическим линиям связи	3	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-
2 Проведение обслуживания и измерений ВОЛС	6	-	-	-	-	-	-	6	5	-	-	-	-
3 Методы и средства определения мест повреждения ВОЛС	6	-	-	-	-	-	-	6	5	-	-	-	-

Наименование разделов	Объем обучения, час									Объем времени на проведение аттестации (промежуточной, итоговой), час			
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа		Всего	из них		
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы		Всего	из них	
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия					зачет	экзамен
4 Технические требования к волоконно-оптическим кабелям	4	–	–	–	–	–	–	4	3	–	–	–	–
5 Сварка оптоволокна	4	–	–	–	–	–	–	4	3	–	–	–	–
6 Монтаж волоконно-оптических кабелей	6	–	–	–	–	–	–	6	4	–	–	–	–
7 Требования безопасности при работах на ВОЛС	3	–	–	–	–	–	–	3	2	–	–	–	–
8 Охрана труда и промышленная безопасность	4	–	–	–	–	–	–	4	2	–	–	–	–
9 Основы экологии и экологическая безопасность	2	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–
Итоговая аттестация	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2	–	–
Итого	38	–	–	–	–	–	–	38	24	2	2	–	–

Компоненты программы	График электронного обучения (дни/часы)																				Практика/стажировка	Итоговая аттестация
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
6 Монтаж волоконно-оптических кабелей	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2	2	1	–	–	–	–	–	–	–
7 Требования безопасности при работах на ВОЛС	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2	–	–	–	–	–	–
8 Охрана труда и промышленная безопасность	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2	–	–	–	–
9 Основы экологии и экологическая безопасность	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–		
Итоговая аттестация	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	Зачет
Итого	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	–	–

9 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО КУРСУ

9.1 Учебно-тематический план

Наименование разделов, тем	Объем времени, отведенный на освоение разделов, тем, час									Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения	
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия		Самостоятельная работа		лекции			практические занятия	
		Всего	из них		Всего	из них		Всего					в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия						
1 Принципы передачи информации по волоконно-оптическим линиям связи	3	–	–	–	–	–	–	3	2	ЛДК 1 УК 1	–	1	1
2 Проведение обслуживания и измерений ВОЛС	6	–	–	–	–	–	–	6	5	ПК 1 ЛДК 1 УК1	–	1	1

Наименование разделов, тем	Объем времени, отведенный на освоение разделов, тем, час										Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения	
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа		лекции			практические занятия	
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы					
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия							
3	Методы и средства определения мест повреждения ВОЛС	6	–	–	–	–	–	–	6	5	ПК 1 ЛДК 1 УК1	–	1	1
4	Технические требования к волоконно-оптическим кабелям	4	–	–	–	–	–	–	4	3	ЛДК 1 УК 1	–	1	1
5	Сварка оптоволоконна	4	–	–	–	–	–	–	4	3	ПК 1 ЛДК 1 УК1	–	1	1
6	Монтаж волоконно-оптических кабелей	6	–	–	–	–	–	–	6	4	ЛДК 1	–	1	1
7	Требования безопасности при работах на ВОЛС	3	–	–	–	–	–	–	3	2	УК 1	–	1	1

Наименование разделов, тем	Объем времени, отведенный на освоение разделов, тем, час									Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения	
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа				лекции	практические занятия
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы				
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия						
8 Охрана труда и промышленная безопасность	4	–	–	–	–	–	–	4	–	ОПК 1 ЛДК 1	–	1	1
9 Основы экологии и экологическая безопасность	2	–	–	–	–	–	–	2	–	ОПК 1	–	1	–
Итоговая аттестация	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Зачет	–	–
Итого	38	–	–	–	–	–	–	38	24	–	2	–	–
<p>Пр и м е ч а н и е – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т. п.); 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); 3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).</p>													

9.2 Содержание программы повышения квалификации по курсу

Раздел 1 Принципы передачи информации по волоконно-оптическим линиям связи

Основные тенденции развития волоконно-оптической связи, структурная схема волоконно-оптической связи, достоинства и недостатки оптических кабелей. Техничко-экономическая эффективность оптических кабелей.

Волновая и лучевая трактовки световых процессов. Типы волоконных световодов и принцип их действия. Апертура волоконного световода, основное уравнение передачи. Критические длины волн и частоты, нормированная частота, число мод. Типы волн в световоде. Затухание, дисперсия, пропускная способность и дальность связи. Коэффициент распространения, скорость передачи по световоду и волновое сопротивление.

Оптоэлектронные компоненты. Принцип действия квантовых приборов. Достоинства и недостатки волоконно-оптических линий связи.

Практические занятия

Разбор и анализ типов волоконных световодов и принципа их действия.

Разбор достоинств и недостатков волоконно-оптических линий связи.

Раздел 2 Проведение обслуживания и измерений ВОЛС

Виды, объем, периодичность обслуживания и измерений ВОЛС. Отличие традиционных измерений на кабелях с медными жилами от измерений на ВОЛС. Тестирование кабельных линий на всех этапах строительства, монтажа оборудования и эксплуатации ВОЛС.

Последовательность выполнения измерений на ВОЛС. Измерение параметров элементов ВОЛС (ОВ, кабельные конструкции, разъемы, соединители и т. п.).

Обработка и оформление результатов измерений, измерительные приборы, применяемые для измерения оптических параметров ВОЛС. Применение рефлектометров при определении места повреждения и восстановлении. Измерение сопротивления изоляции (брони) оптического кабеля. Последовательность и особенности измерения сопротивления изоляции (брони) оптического кабеля.

Практические занятия

Практическое изучение отличия традиционных измерений на кабелях с медными жилами от измерений на ВОЛС.

Разбор и анализ последовательности выполнения измерений на ВОЛС.

Практическое изучение последовательности и особенности измерения сопротивления изоляции (брони) оптического кабеля.

Раздел 3 Методы и средства определения мест повреждения ВОЛС

Определение места повреждения оптического кабеля. Профилактические мероприятия: систематический контроль за состоянием ВОЛС, разъяснительная работа на предприятиях, строительных организациях, согласование работ в охранных зонах ВОЛС, инспектирование и надзор за работами, проводимыми в этих зонах. Проведение мероприятий по защите кабеля от разнообразных механических повреждений, устранение участков с поврежденной изоляционной оболочкой кабеля, документирование.

Оптический рефлектометр. Динамический диапазон рефлектометра. Способы и ограничения увеличения выходной мощности импульса лазерного излучателя рефлектометра. Определение мертвых зон по длине волокна. Две характеристики разрешающей способности: пространственная (расстояние) и потеря (уровень). Разрешающая способность измерения рефлектометра. Два способа выполнения измерений затухания по методике с использованием светопропускания: метод вносимых потерь и метод обрыва.

Практические занятия

Практическое изучение основных технических характеристик оптического рефлектометра и кабелеискателя.

Раздел 4 Технические требования к волоконно-оптическим кабелям

Конструкции волоконно-оптических кабелей. Классификация оптических кабелей связи. Конструкции оптических кабелей. Оптические кабели российского производства. Конструктивные особенности ОК в сравнении с электрическими кабелями связи. Оптические волокна и особенности их изготовления. Конструктивные особенности ОК. Преимущества и недостатки ОК.

Маркировка оптических кабелей. Типы оптических волокон. Кабели специального назначения, внешней прокладки и внутренней прокладки. Маркировка оптических кабелей связи и расшифровка.

Практические занятия

Практическое изучение маркировки оптических кабелей.

Разбор и анализ конструктивных особенностей ОК в сравнении с электрическими кабелями связи.

Раздел 5 Сварка оптоволокон

Сварочный аппарат, инструменты и материалы, необходимые для сварки оптоволокон. Инструменты для зачистки изолирующей оболочки. Скалыватель, аппарат для оптоволокон. Рефлектометр или тестер – для определения точности соединения. Инструменты и материалы, необходимые для сварки оптоволокон.

Подготовка оптоволокон к сварке. Качество очистки поверхности. Осмотр оптоволокон. Снятие оболочки, зачистка кабеля до гидрофобного геля. Снятие изоляции. Подготовка оптоволокон к сварке.

Процесс сварки оптоволокон. Оболочка оптического кабеля для сваривания отдельных проводников. Укладка в специальную муфту. Меры безопасности. Заправка концов кабеля в сварочный аппарат. Потери мощности передаваемого сигнала.

Практические занятия

Практическое изучение основных технических характеристик сварочного аппарата FSM-50S.

Раздел 6 Монтаж волоконно-оптических кабелей

Монтаж муфт и оконечных устройств ВОК. Порядок и особенности монтажа оптоволоконного кабеля. Монтаж волоконно-оптических линий связи. Решения по прокладке ВОК. Активное и пассивное механическое соединение ВОК.

Муфты, применяемые для сращивания ВОК. Виды и типы кабельных муфт. Конструктивные особенности. Комплектация и размеры. Монтаж муфт и оконечных устройств ВОК. Особенности монтажа муфт и оконечных устройств ВОК. Порядок выполнения работ. Методы герметизации муфт и оконечных устройств ВОК.

Практические занятия

Практическое изучение порядка и особенностей монтажа оптоволоконного кабеля.

Разбор конструктивных особенностей кабельных муфт.

Раздел 7 Требования безопасности при работах на ВОЛС

Требования безопасности перед началом работы на ВОЛС. Инструкция по охране труда при работах на ВОЛС. Задание на выполнение работ. Проведение целевого инструктажа. Подготовка инструмента и приспособлений. Подготовка рабочего места.

Требования безопасности во время работы на ВОЛС. Требования к передвижной лаборатории и ее оборудованию. Требования безопасности в аварийной ситуации. Требования безопасности по окончании работы.

Практические занятия

Практическое изучение общих требований безопасности при работах на ВОЛС.

Раздел 8 Охрана труда и промышленная безопасность

Основные понятия. Управление охраной труда. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Права и обязанности работника. Опасные и вредные производственные факторы. Основы предупреждения производственного травматизма. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве.

Основные понятия в области промышленной безопасности. Опасные производственные объекты. Требования промышленной безопасности. Правовое регулирование в области промышленной безопасности. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта. Требования к организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Федеральный государственный надзор в области промышленной безопасности. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности.

Раздел 9 Основы экологии и экологическая безопасность

Техногенные загрязнения окружающей среды и основные методы ее защиты. Показатели качества окружающей среды. Источники загрязнения атмосферы. Рассеивание выбросов в атмосфере. Оценка воздействия на окружающую среду. Порядок проведения оценки воздействия на окружающую среду. Понятие экологического риска. Снижение негативного воздействия энергетических предприятий на окружающую среду.

10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО КУРСУ

10.1 Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения программы повышения квалификации по курсу

Тестирование проводится в рамках определенного времени. Затраты времени для тестирования определяются исходя из примерных затрат времени на выполнение одного задания (например, 1–2 минуты) и количества предложенных заданий.

В основу подсчета результатов тестирования положена система рейтинговой оценки. Путем деления количества полученных правильных ответов на количество выданных заданий и последующим умножением на 100 определяется процент правильных ответов. Для оценки степени усвоения пройденного учебного материала может использоваться шкала, приведенная в таблице 5.

Таблица 5 – Шкала для оценки степени усвоения пройденного учебного материала

Процент правильных ответов	Оценка
90–100 %	5 (отлично)
80–89 %	4 (хорошо)
60–79 %	3 (удовлетворительно)
менее 60 %	2 (неудовлетворительно)

10.2 Комплект контрольно-оценочных средств

10.2.1 Перечень тестовых дидактических материалов

Вопрос № 1 Укажите параметры колебаний.

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 Амплитуда.
- 2 Фаза.
- 3 Смещение.

Вопрос № 2 Укажите определение поляризации.

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 Явление направленного колебания векторов напряженности в электромагнитной волне.
- 2 Отклонение распространения волн вблизи препятствий.
- 3 Процесс распространения электромагнитных волн вдоль проводов.

Вопрос № 3 Укажите определение излучения.

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 Явление направленного колебания векторов напряженности в электромагнитной волне.
- 2 Процесс возникновения электромагнитных волн, не связанных с проводами.
- 3 Процесс распространения электромагнитных волн вдоль проводов.

Вопрос № 4 Как направлены по отношению друг к другу векторы напряженности электрического и магнитного полей в электромагнитной волне?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 Взаимно перпендикулярно.
- 2 Взаимно параллельно.
- 3 Асинхронно.

Вопрос № 5 Укажите диаметр сердцевины одномодового волокна

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 7–10 мкм
- 2 25–50 мкм
- 3 55–62,5 мкм 7–10 мкм

Вопрос № 6 Укажите значения номинального волнового сопротивления, установленные для радиочастотных кабелей.

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 25 Ом.
- 2 200 Ом.
- 3 50 Ом.

Вопрос № 7 Какому оптоволокну свойственна модовая дисперсия?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 Многомодовому.
- 2 Одномодовому.
- 3 Двудовому.

Вопрос № 8 Что такое коэффициент направленного действия?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 Диспропорция плотности потока к мощности, излучаемой данной антенной в заданном направлении.
- 2 Отношение мощности радиоизлучения, создаваемого антенной, к мощности радиочастотного сигнала, подводимого к антенне.
- 3 Отношение плотности потока мощности, излучаемой данной антенной в определенном направлении, к плотности потока мощности, которая излучалась бы абсолютно ненаправленной антенной в любом направлении.

Вопрос № 9 В каком окне прозрачности минимальное затухание оптического сигнала?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 В третьем окне прозрачности.
- 2 Во втором окне прозрачности.
- 3 В первом окне прозрачности.

Вопрос № 10 Какой срок эксплуатации оптоволокна?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 25 лет.
- 2 10 лет.
- 3 50 лет.

Вопрос № 11 Какова максимальная протяженность участков ВОЛС без ре-трансляции?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 200 км.
- 2 500 км.
- 3 85 км.

Вопрос № 12 Какие измерения проводятся в процессе строительства ВОЛС?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 Входной контроль.
- 2 Контроль качества строительных работ.
- 3 Аварийные измерения.

Вопрос № 13

Какие измерения проводятся в процессе эксплуатации ВОЛС?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 Контроль качества строительных работ.
- 2 Контрольные измерения после аварийно-восстановительных работ.
- 3 Профилактические измерения.

Вопрос № 14 Сигнал с какой длиной волны более чувствителен к изгибам волокна?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 1550 нм.
- 2 1310 нм.
- 3 1470 нм.

Вопрос № 15 Какова минимальная высота препятствия, которое должно снабжаться световым ограждением?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 45 м.
- 2 35 м.
- 3 50 м.

Вопрос № 16 Какое количество заградительных огней на каждом уровне должно быть видно с любого направления в горизонтальной плоскости?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 Не менее двух.
- 2 Не регламентируется.
- 3 Не менее трех.

Вопрос № 17 Какой метод наиболее широко используется для определения расстояния до места повреждения оптического волокна?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 Метод обратного рассеяния.
- 2 Импульсный локационный метод.
- 3 Метод передачи контрольных частот.

Вопрос № 18 Какой должен быть радиус поворота прокладываемого оптического кабеля?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 Не менее 5 наружных диаметров.
- 2 Не менее 15 наружных диаметров.
- 3 Не менее 20 наружных диаметров.

Вопрос № 19 Укажите основные причины повреждения оптического кабеля.

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 Короткое замыкание между оптическими волокнами.
- 2 Воздействие смещений грунта.
- 3 Механические повреждения при земляных работах.

Вопрос № 20 Укажите численность бригады для работы в кабельных колодцах.

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

Ответы:

- 1 Не менее 4-х человек.
- 2 Не менее 2-х человек.
- 3 Не менее 6-х человек.

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

11.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса

Учебным планом и программой предусмотрены теоретическое обучение (лекции) и практические занятия.

Изложение учебного материала должно сочетаться с практической деятельностью слушателей.

При проведении теоретических занятий следует использовать различные наглядные пособия, электронные презентации и применять технические средства обучения (интерактивные доски, персональные компьютеры и др.).

Основная цель практических занятий – получение навыков обеспечения исправного состояния линий связи и восстановление линий связи после аварий.

Для осуществления теоретического и практического обучения рекомендуется привлекать внештатных преподавателей ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», преподавателей ведущих вузов, а также специалистов профильных департаментов.

В ходе занятий рекомендуется рассматривать конкретные производственные ситуации, в том числе возникающие в ходе практической деятельности слушателей.

В целях обеспечения современного уровня профессионального образования в СНФПО реализация программ повышения квалификации специалистов должна осуществляться с использованием интерактивных обучающих систем, разрабатываемых в ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ».

Содержание и последовательность изложения изучаемых тем и распределение учебного материала внутри тем могут изменяться в зависимости от специфики контингента слушателей. В процессе обучения допускается внесение необходимых изменений как в содержание программного материала, так и в распределение учебных часов по отдельным темам, при этом общее количество часов, отведенных на изучение курса, должно соответствовать учебному плану.

11.2 Учебно-методическое обеспечение

11.2.1 Список рекомендуемых нормативных документов, учебной и методической литературы

В списке рекомендуемых нормативных документов ссылки на законодательные и нормативные документы приведены по состоянию на 21.08.2023. Перед использованием настоящей дополнительной профессиональной программы следует проверить действие ссылочных законодательных и нормативных документов по соответствующим правовым базам данных. Если ссылочный документ заменен (изменен), то следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то материал, в котором дана на него ссылка, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Нормативные документы

1 Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с последующими изменениями и дополнениями).

2 Профессиональный стандарт «Инженер по технической эксплуатации линий связи», утвержденный Приказом Минтруда России от 31.08.2021 г. № 613н.

3 Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810).

4 Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденные Департаментом 715 ПАО «Газпром» (Е.Б. Касьян) от 05.08.2019 № 07/15-3005.

5 СТО Газпром 18000.1-001-2014 Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ПАО «Газпром». Основные положения.

6 СТО Газпром 2-1.17-408-2009. Правила проведения пусконаладочных работ систем автоматического управления объектов транспорта газа.

7 ВСН 51-1.15-004-97. Инструкция по проектированию и строительству волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) газопроводов.

Учебники, учебные и справочные пособия

1 Ибрагимов Р. З. Проектирование современных оптических транспортных сетей связи : учебное пособие для вузов / Р. З. Ибрагимов, В. Г. Фокин. – Санкт-Петербург : Лань. 2023. – 112 с.

2 Портнов, Э. Л. Оптические кабели связи их монтаж и измерение: учеб. пособие для вузов / Э. Л. Портнов. – М. : Горячая линия-Телеком, 2018. – 448 с.

**Лист регистрации изменений нормативно-правовой базы программы
повышения квалификации специалистов по курсу «Волоконно-оптические
линии связи»**

Номер изменения / Дата	Название документа	Статус (<i>отменен, заменен, введен</i>)	Ф. И. О. куратора обучения	Подпись
01.11.2023	Профессиональный стандарт «Инженер связи (телекоммуникаций)», утвержденный приказом Мин.труда России от 31.10.2014 г. № 866н (рег. № 195)	Отменен 01.03.2022 г. Приказом Министрства труда и соц. защиты Российской Федерации от 31.08.2021 г.	Долженкова Ю.В.	