

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

«12» сентября 2022 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	01580078002BAF7CAB43E5E6E025AA45E9
Владелец:	КАНДАЛОВ АЛЕКСЕЙ СЕРГЕЕВИЧ, ЧУ ДПО ГАЗПРОМ ОНУТЦ, ДИРЕКТОР
Действителен:	с 11.10.2022 по 11.01.2024

Направление: ОБЩЕОТРАСЛЕВОЕ

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации специалистов
по курсу «Устройство антенн и антенных опор»**

Образовательная организация: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»

Код документа: 08.10.01.075.01

Код курса: 03 1009 243 Э

Калининград 2022

АННОТАЦИЯ

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации специалистов по курсу «Устройство антенн и антенных опор» предназначена для повышения квалификации инженеров и техников связи.

В программе теоретического обучения рассматриваются вопросы: принципы приема и передачи радиосигнала; характеристики и параметры антенн; антенные опоры и их классификация; крепление антенн и фидеров на антенных опорах.

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 12.09.2022
4 СОГЛАСОВАН	Протокол заседания педагогического совета ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ» от 19.08.2022 № 6
5 СРОК ДЕЙСТВИЯ	5 лет
6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ	12.09.2022

© ПАО «Газпром», 2022

© Разработка и оформление
ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2022

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

Список исполнителей:

Разработчик:

Специалист 1-й категории

учебного отдела ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»

Ю.В. Долженкова

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

Специалист 1-й категории

учебного отдела ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»

Ю.В. Долженкова

Нормоконтролер:

Ведущий инженер группы нормоконтроля

производственно-технического отдела

ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»

Е.И. Санникова

Рецензент:

Ведущий специалист учебного отдела

ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ» канд. пед. наук

А.И. Бурдилов

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	11
4 Характеристика профессиональной деятельности в области повышаемой квалификации	12
5 Планируемые результаты обучения	13
5.1 Требования к результатам освоения программы повышения квалификации в соответствии с требованиями профессиональных стандартов.....	13
5.2 Планируемые результаты освоения программы повышения квалификации	13
6 Организационно-педагогические условия реализации программы повышения квалификации.....	16
6.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса в рамках программы повышения квалификации по курсу	16
6.2 Материально-технические условия реализации программы повышения квалификации по курсу	16
6.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям	17
7 Учебный план	18
8 Календарный учебный график.....	20
9 Структура и содержание программы повышения квалификации по курсу.....	22
9.1 Учебно-тематический план.....	22
9.2 Содержание программы повышения квалификации по курсу.....	25
10 Оценочные материалы для контроля освоения программы повышения квалификации по курсу	28

10.1	Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения программы повышения квалификации по курсу	28
10.2	Комплект контрольно-оценочных средств	28
11	Методические материалы.....	34
11.1	Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса	34
11.2	Учебно-методическое обеспечение	35

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область применения

Настоящая дополнительная профессиональная программа предназначена для повышения квалификации специалистов по курсу «Устройство антенн и антенных опор» 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 «Техническая эксплуатация линий связи» с учетом требований профессионального стандарта, представленного в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности специалистов по виду профессиональной деятельности «Техническая эксплуатация линий связи»

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. № 866н (рег. № 613н)

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 Минтруда России от 31.08.2021 № 613н «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер по технической эксплуатации линий связи»

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 – инженеры и техники связи.

Уровень образования слушателей для допуска к обучению – не ниже среднего профессионального образования.

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 указаны в учебно-тематическом плане программы повышения квалификации.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета, позволяющего оценить уровень теоретической 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 азимут: Горизонтальный угол, образуемый в точке наблюдения двумя лучами, один из которых проходит по меридиану (линией между северным и южным полюсами), а второй соединяет точку наблюдения и наблюдаемый объект.

2 антенна: Устройство, предназначенное для излучения или приема радиоволн.

3 антенная опора: Высотное сооружение, служащее для установки антенн телевизионного и радиовещания, радиосвязи, радиорелейных линий.

4 диаграмма направленности: Характеристика интенсивности излучения (приема) антенны в различных направлениях в пространстве

5 дифракция: Отклонение распространения волн вблизи препятствий.

6 излучение: Процесс возникновения электромагнитных волн, не связанных с проводниками.

7 колебание: Повторяющееся движение, при котором происходит возврат к исходному состоянию через некоторый промежуток времени.

8 коэффициент направленного действия: Отношение плотности потока мощности, излучаемой данной антенной в определенном направлении, к плотности потока мощности, которая излучалась бы абсолютно ненаправленной антенной в любом направлении, при равенстве полной мощности излучения обеих антенн и при условии, что измерения проводятся на одинаковом удалении от них.

9 коэффициент полезного действия: Отношение мощности радиоизлучения, создаваемого антенной, к мощности радиочастотного сигнала, подводимого к антенне.

10 коэффициент усиления: Отношение среднего значения плотности потока мощности, излучаемой антенной в данном направлении, к среднему значению плотности потока мощности, создаваемого воображаемым абсолютно ненаправленным излучателем.

11 поляризация: Направленное колебание векторов напряженности в электромагнитной волне.

12 рабочий диапазон частот: Интервал частот, в котором заданные параметры антенны не выходят из заданных границ.

13 радиоволны (волны): Электромагнитные волны с частотами до 3 ТГц, распространяющиеся в среде без искусственных направляющих линий.

14 электрические колебания: Колебания силы тока, напряжения, заряда, происходящие в электрических контурах, цепях, линиях и т. д.

15 электромагнитная волна: Переменные электрическое и магнитное поля, распространяющиеся в пространстве и генерирующие друг друга.

16 электромагнитные колебания: Взаимосвязанные колебания электрического и магнитного полей.

3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В программе повышения квалификации используются следующие сокращения:

АМС – антенно-мачтовое сооружение;

ВД – вид деятельности;

ВЧ – высокие частоты;

ДН – диаграмма направленности;

КНД – коэффициент направленного действия;

КПД – коэффициент полезного действия;

ЛДК – личностно-деловая компетенция;

ПС – профессиональный стандарт;

ПК – профессиональная компетенция;

ОПК – общая профессиональная компетенция;

ОТФ – общая трудовая функция;

ТФ – трудовая функция;

РРС – радиорелейная станция;

ЭМП – электромагнитное поле.

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 Техническая эксплуатация линий связи.

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 применяемых профессиональных стандартов 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	Организация технической эксплуатации кабельных линий связи	6	ВД 1	ПК 1 Проведение измерений параметров и проверки качества работы оборудования связи (телекоммуникаций) ПК 2 Проведение планово-профилактических работ

5.2 Планируемые результаты освоения программы повышения квалификации

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

Таблица 3 – Перечень ОПК и ЛДК, развиваемых при повышении квалификации по курсу «Устройство антенн и антенных опор»

Код	Наименование компетенции
ОПК 1	Соблюдать и контролировать соблюдение правил охраны труда, промышленной безопасности при выполнении работ
ЛДК 1	Стремление повышать сложность выполняемых задач. Стремление постоянно развиваться как профессионал
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 развить профессиональные компетенции (ПК) по соответствующему виду деятельности (ВД), представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень ПК по ВД, 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	ПК 1 Проведение измерений параметров и проверки качества работы оборудования связи (телекоммуникаций)	06.018	В В/01.6	Раздел 1 «Принципы приема и передачи радиосигнала» Раздел 2 «Характеристики и параметры антенн» Раздел 3 «Антенны» Раздел 4 «Фидеры» Раздел 5 «Антенные опоры» Раздел 6 «Крепление антенн и фидеров на антенных опорах»
	ПК 2 Проведение планово-профилактических работ			Раздел 3 «Антенны» Раздел 4 «Фидеры» Раздел 5 «Антенные опоры» Раздел 6 «Крепление антенн и фидеров на антенных опорах»

С целью овладения видом деятельности «Техническая эксплуатация линий связи» и соответствующими профессиональными компетенциями слушатель в результате освоения программы повышения квалификации по курсу должен:

знать:

- методики проведения проверки технического состояния оборудования;
- технические характеристики и схемы обслуживаемого оборудования;
- действующую нормативно-техническую документацию, включающую алгоритмы технического обслуживания и инструкции по эксплуатации;
- правила выполнения профилактических работ.

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, аудиокolonками и/или наушниками).

Технические средства обучения:

- компьютер, подключенный к сети Интернет;

– Мультипортальная платформа дистанционного обучения «СНФПО Онлайн».

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.

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.

Реализация программы повышения квалификации в части применения электронного обучения обеспечивается посредством предоставления слушателям доступа к Мультипортальной платформе дистанционного обучения «СНФПО Онлайн».

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 «Устройство антенн и антенных опор»

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 приема и передачи радиосигнала	5	–	–	–	5	5	–	–	–	–	–	–	–
2 Характеристики и параметры антенн	5	–	–	–	5	5	–	–	–	–	–	–	–
3 Антенны	5	–	–	–	5	5	–	–	–	–	–	–	–
4 Фидеры	5	–	–	–	5	5	–	–	–	–	–	–	–
5 Антенные опоры	5	–	–	–	5	5	–	–	–	–	–	–	–

Наименование разделов	Объем обучения, час										Объем времени на проведение аттестации (промежуточной, итоговой), час			
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа		в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы	Всего	из них		
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	зачет			экзамен	защита реферата / выполнение итоговой практической работы	
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия							
6 Крепление антенн и фидеров на антенных опорах	5	–	–	–	5	5	–	–	–	–	–	–	–	–
7 Охрана труда и промышленная безопасность	4	–	–	–	4	4	–	–	–	–	–	–	–	–
8 Основы экологии и экологическая безопасность	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–
Промежуточная аттестация	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2	–	–	–
Итоговая аттестация	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2	–	–	–
Итого	36	–	–	–	36	36	–	–	–	4	4	–	–	–

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		
7 Охрана труда и промышленная безопасность	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	–
8 Основы экологии и экологическая безопасность	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–
Промежуточная аттестация	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–
Итоговая аттестация	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–
Итого	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	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 приема и передачи радиосигнала	5	–	–	–	5	5	–	–	–	ПК 1 ЛДК 1	–	1	–
2 Характеристики и параметры антенн	5	–	–	–	5	5	–	–	–	ПК 1 ЛДК 1	–	1	–
3 Антенны	5	–	–	–	5	5	–	–	–	ПК 1 ПК 2 ЛДК 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							
4 Фидеры	5	–	–	–	5	5	–	–	–	ПК 1 ПК 2 ЛДК 1	–	1	–	
5 Антенные опоры	5	–	–	–	5	5	–	–	–	ПК 1 ПК 2 ЛДК 1	–	1	–	
6 Крепление антенн и фидеров на антенных опорах	5	–	–	–	5	5	–	–	–	ПК 1 ПК 2 ЛДК 1	–	1	–	
7 Охрана труда и промышленная безопасность	4	–	–	–	4	4	–	–	–	ОПК 1	–	1	–	
8 Основы экологии и экологическая безопасность	2	–	–	–	2	2	–	–	–	ОПК 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		в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы			лекции	практические занятия
		Всего	из них		Всего	из них							
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия						
Промежуточная аттестация	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Зачет	–	–
Итоговая аттестация	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Зачет	–	–
Итого	40	–	–	–	36	36	–	–	–	–	–	–	–
<p>Примечание – 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 приема и передачи радиосигнала

Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны. Излучение и прием электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Структурные схемы передатчика и приемника радиосигналов.

Раздел 2 Характеристики и параметры антенн

Входное сопротивление. Сопротивление излучения. Сопротивление потерь. Диаграмма направленности. Наглядные характеристики приемных (передающих) свойств антенны. Коэффициент направленного действия. Коэффициент полезного действия. Дополнительные параметры антенн. Рабочий диапазон частот антенны. Поляризационная характеристика антенны.

Раздел 3 Антенны

Классификация антенн. Основное назначение антенн. Оценка качества функционирования антенн. Элементы антенн. Симметричный вибратор. Характеристики направленности симметричного вибратора. Несимметричный вибратор. Петлевой вибратор. Облучатель антенны. Коллинеарная антенна. Расположение элементов коллинеарной антенны. Штыревая антенна. Логопериодическая антенна. Волновой канал. Зеркальные антенны. Направленные свойства параболических антенн. Антенные решетки.

Раздел 4 Фидеры

Общие сведения об устройстве фидеров. Воздушная, изолированная, экранированная и коаксиальная линии. Волноводы. Сравнение линий пробоя коаксиального фидера и круглого волновода. Поперечно-электрическая волна в волноводе. Согласование антенн и фидеров. Антенное согласующее устройство (антенный тюнер). Антенный эффект. Типы соединений. Дегидраторы.

Раздел 5 Антенные опоры

Классификация антенных опор. Антенно-мачтовые сооружения. Башни. Мачты. Трубостойки. Якоря и оттяжки мачт. Дефекты антенных опор. Отклонение мачты от оси вертикали. Смещение осей элементов решетки. Закручивание ствола мачты по высоте. Искривление элементов мачты. Разрушение труб по сварному шву. Зазор между соединительными фланцами. Молниезащита и заземление мачт, фидеров и антенн. Защита от обледенения. Сигнальное освещение мачт и башен.

Раздел 6 Крепление антенн и фидеров на антенных опорах

Конструкции антенно-фидерных систем. Опорно-поворотное устройство с электроприводом. Фидерные трассы. Схема прокладки фидерной трассы до антенны. Кабельные мосты. Правила крепления антенн и фидеров. Азимут и угол места антенны.

Раздел 7 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 8 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 Что такое входное сопротивление антенны?

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

Ответы:

- 1 Показатель, имеющий размерность сопротивления и связывающий излучаемую мощность с током, протекающим через какое-либо сечение антенны.
- 2 Параметр, который складывается из омических потерь в материалах конструкции антенны (проводниках и изоляционных материалах) и потерь в объектах, расположенных в ближней зоне антенны (например, в грунте, опорах антенны).

- 3 Физический параметр, определяемый как отношение напряжения к силе тока на клеммах антенны.

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 Что такое диапазон частот антенны?

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

Ответы:

- 1 Интервал частот, в котором заданные параметры антенны не выходят из заданных границ.
- 2 Весь интервал частот, в котором может излучать антенна.
- 3 Расширенный интервал частот, в котором может излучать антенна.

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 Какие бывают антенны по назначению?

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

Ответы:

- 1 Передающие.
- 2 Излучающие.

3 Приемопередающие.

Вопрос № 10 Какие бывают антенны по ширине используемого диапазона?

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

Ответы:

- 1 Широкополосные.
- 2 Сверхширокополосные.
- 3 Ультраширокополосные.

Вопрос № 11 Какие из перечисленных антенн относятся к всенаправленным антеннам?

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

Ответы:

- 1 Логопериодическая антенна.
- 2 Петлевая несимметричная вибраторная антенна.
- 3 Штыревая антенна с концевым возбуждением.

Вопрос № 12 Для чего предназначен дегидратор?

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

Ответы:

- 1 Для осушения воздуха, подаваемого внутрь волновода, путем пропускания его через силикагель.
- 2 Для автоматического поддержания избыточного давления в волноводе.
- 3 Для закачки внешнего воздуха в волновод.

Вопрос № 13 Укажите сооружения, которые относят к категории антенно-мачтовых сооружений связи.

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

Ответы:

- 1 Вышка.
- 2 Мачта.
- 3 Башня.

Вопрос № 14 Укажите назначение якоря мачтового сооружения.

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

Ответы:

- 1 Восприятие и передача на фундамент нагрузок, возникающих в период эксплуатации мачтового сооружения.
- 2 Расчаливание мачты относительно земли, а также восприятие и передача на грунт нагрузок, действующих на мачтовое сооружение.
- 3 Автоматическое поддержание избыточного давления в волноводе.

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 Для чего проводят согласование фидера и антенны?

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

Ответы:

- 1 Для уменьшения потерь в фидере путем обеспечения в нем режима, близкого к режиму бегущей волны.
- 2 Для уменьшения потерь в фидере путем обеспечения в нем режима, близкого к режиму стоячей волны.
- 3 Для передачи по фидеру напряжения дистанционного питания антенны.

Вопрос № 18 Для чего предназначено опорно-поворотное устройство?

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

Ответы:

- 1 Для обеспечения надежной защиты используемого кабеля от возможных механических повреждений.
- 2 Для закрепления фидеров и других кабелей на антенно-мачтовых сооружениях.
- 3 Для обеспечения необходимого угла поворота антенны.

Вопрос № 19 Укажите допустимые способы монтажа антенн.

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

Ответы:

- 1 Подъем всех частей антенны на опору и дальнейшая сборка на месте.
- 2 Поярусная (поэлементная) сборка антенны на земле и постепенный подъем смонтированной части (элемента) антенны на опоры.
- 3 Полная сборка антенны на земле и подъем ее в проектное положение в собранном виде.

Вопрос № 20 Какой шаг крепления коаксиального кабеля на антенных опорах необходимо предусматривать?

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

Ответы:

- 1 0,3–0,5 м.
- 2 0,5–0,7 м.
- 3 0,5–1,0 м.

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

11.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса

Учебным планом и программой предусмотрено теоретическое обучение.

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 18.10.2022. 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. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ : редакция от 11.06.2021.

2 Правила по охране труда при выполнении работ на объектах связи : утверждены Приказом Минтруда России от 07.12.2020 № 867н : с ограниченным сроком действия до 31.12.2025.

3 Правила по охране труда при работе на высоте : утверждены Приказом Минтруда России от 16.11.2020 № 782н : с ограниченным сроком действия до 31.12.2025.

4 Профессиональный стандарт 06.018 «Инженер по технической эксплуатации линий связи» : утвержден Приказом Минтруда России от 31.08.2021 № 613н .

5 ГОСТ 24375–80. Радиосвязь. Термины и определения (с Изменением № 1) : дата введения 1982–01–01.

6 ГОСТ Р 50736–95. Антенно-фидерные устройства систем сухопутной подвижной радиосвязи. Типы, основные параметры, технические требования и методы измерений : дата введения 1996-01-01.

7 ГОСТ Р 50867–96. Антенны радиорелейных линий связи. Классификация и общие технические требования : дата введения 1997-01-01.

8 СТО Газпром 2-1.18-598-2011. Типовые технические требования на технологическую связь.

9 СТО Газпром 11-001-2011. Технологическая связь. Термины и определения : редакция от 30.01.2018.

10 СТО Газпром 11-013-2011. Технологическая связь. Правила технической эксплуатации магистральных, внутризонавых и местных радиорелейных линий связи : редакция от 18.03.2021.

Учебники, учебные и справочные пособия

1 Типовой комплект учебно-программной документации для обучения рабочих по профессии «Антенщик-мачтовик» (3–6-го разрядов), код профессии – 10060 : СНО 08.10.16.201.03. – Москва : «УМУГазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2017. – 203 с.

2 Типовой комплект учебно-программной документации для профессионального обучения рабочих по профессии «Электромонтер линейных сооружений телефонной связи и радиофикации» (2-е издание) : СНО 08.10.16.354.03. – Москва : «УМУГазпром» ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2020. – 249 с.

**Лист регистрации изменений нормативно-правовой базы программы
повышения квалификации специалистов по курсу «Устройство антенн и
антенных опор»**

Номер изменения / Дата	Название документа	Статус (отменен, заменен, введен)	Ф. И. О. куратора обучения	Подпись