

Федеральное агентство связи
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

Самарский Региональный Телекоммуникационный Тренинг Центр

УТВЕРЖДАЮ

Директор СРТТЦ, д.т.н.,
профессор

_____ В.А. Андреев
(подпись) (инициалы, фамилия)

м.п.

« _____ » _____ 2020 г.

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

2.2 Эксплуатация, измерения и монтаж оптических кабелей связи и оконечных устройств ВОЛП

форма обучения: очная, 160 часов (90 аудиторных часов)

Программа составлена:	Доцент каф. ЛС и ИТС ПГУТИ, к.т.н., доцент	_____	М.В. Дашков
	Доцент каф. ЛС и ИТС ПГУТИ, к.т.н.	_____	Т.Г. Никулина
	Ст. преп. СРТТЦ ПГУТИ	_____	Н.И. Алехин
	Должность, уч. степень, уч. звание	подпись	фамилия, имя, отчество

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Цель реализации программы – совершенствование и (или) получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области телекоммуникаций, связанной с эксплуатацией волоконно-оптических линий передачи (ВОЛП), измерениям на ВОЛП и монтажу оптических кабелей связи и оконечных устройств ВОЛП.

1.2 Нормативные документы

Программа разработана с учетом:

– Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г;

– Приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

– Профессионального стандарта 06.018 Инженер связи (телекоммуникаций).

- Профессионального стандарта 06.020 Кабельщик-спайщик.

1.3 Планируемые результаты обучения

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями, знаниями и умениями:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС)
ПК-1 Эксплуатация линейно-кабельных сооружений ВОЛП		06.018 Инженер связи (телекоммуникаций) ОТФ В
ПК-1.1 Проведение измерений параметров ЛКС ВОЛП	Знать: - Методики проведения проверки технического состояния ЛКС ВОЛП; - Средства измерений, используемые для контроля параметров ЛКС ВОЛП; - Правила по охране труда и технике безопасности; Уметь: - Осуществлять проверку параметров ЛКС	06.018 Инженер связи (телекоммуникаций) ОТФ В/01.6

	<p>ВОЛП;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выбирать измерительные приборы; - Анализировать результаты измерений; - Вести оперативно-техническую документацию; - Пользоваться приспособлениями для обеспечения безопасного выполнения работ; - Пользоваться средствами индивидуальной защиты; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Навыками измерений параметров ЛКС ВОЛП и их анализа. 	
<p>ПК-1.2 Проведение планово-профилактических работ на ЛКС ВОЛП</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Действующая нормативно-техническая документация, включающая алгоритмы технического обслуживания и инструкции по эксплуатации; - Правила выполнения профилактических работ; - Правила по охране труда и техники безопасности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Составлять планы технического обслуживания ЛКС ВОЛП - Проводить плановые измерения параметров ЛКС ВОЛП; - Проводить плановую замену компонентов ЛКС ВОЛП; - Пользоваться приспособлениями для обеспечения безопасного выполнения работ; - Пользоваться средствами индивидуальной защиты; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками измерений и анализа параметров ЛКС ВОЛП при планово-профилактических работах на ВОЛП. 	<p>06.018 Инженер связи (телекоммуникаций) ОТФ В/02.6</p>
<p>ПК-1.3 Проведение ремонтно-восстановительных работ ЛКС ВОЛП</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Алгоритмы поиска и устранения неисправностей на ЛКС ВОЛП; - Правила ведения технической, оперативно-технической и технологической документации; - Нормативы расходования запчастей и материалов; - Правила по охране труда и ТБ; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определять места повреждений и выбирать методы восстановления работоспособности ЛКС ВОЛП; 	<p>06.018 Инженер связи (телекоммуникаций) ОТФ В/03.6</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнять работы по восстановлению работоспособности ЛКС ВОЛП; - Оценивать полученные результаты; - Вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; - Подготавливать техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности ЛКС ВОЛП; - Пользоваться приспособлениями для обеспечения безопасного выполнения работ; - Пользоваться средствами индивидуальной защиты; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Навыками поиска мест повреждения ЛКС ВОЛП; - Навыками выполнения ремонтно-восстановительных работ на ЛКС ВОЛП; - Навыками подготовки необходимых материалов, инструментов и приспособлений, измерительных приборов; - Навыками выбора методов восстановления работоспособности ЛКС ВОЛП 	
ПК-2 Монтаж и обслуживание волоконно-оптических линий связи	06.020 Кабельщик-спайщик ОТФ F	
ПК-2.1 Монтаж волоконно-оптических линий связи	<p>ИД-1 ПК-2.1. Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отдельные положения правил, руководств и инструкций по строительству волоконно-оптических линий связи; - конструкции и характеристики оптических кабелей; - технология монтажа оптоволоконных муфт различных типов; - технология герметизации муфт горячим или холодным способом; - технология монтажа кроссов различных типов; - нормы расходов материалов; - правила и инструкции по охране труда; <p>ИД-2 ПК-2.1. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять монтаж муфт различных типов; - осуществлять монтаж механических 	06.020 Кабельщик-спайщик ТФ F/01.3

	соединителей различных типов; - осуществлять монтаж кроссов различных типов; - пользоваться приспособлениями для обеспечения безопасного выполнения работ; - пользоваться средствами индивидуальной защиты; ИД-3 ПК-2.1. Владеть: - навыками разделки оптического кабеля и подготовка к монтажу муфт и кроссов; - навыками монтажа соединительных и разветвленных муфт; - навыками монтажа оптических кроссов настенного и стоечного типов; - монтажа механических соединителей; - монтажа коннекторов.	
--	--	--

1.4 Категория слушателей

Курс предназначен для специалистов в области телекоммуникаций, инженерно-технического персонала, представителей службы технадзора и руководителей подразделений эксплуатационных и строительных организаций

1.5 Трудоемкость и срок обучения

Трудоемкость обучения по данной программе – 160 часов (90 часов аудиторных занятий, 56 часов самостоятельной работы, 12 часов - написание реферата, 2 часа итоговой аттестации). Обучение проводится пять дней в неделю, три недели.

1.6 Форма обучения

Форма обучения – очная, с отрывом от работы.

1.7 Режим занятий

В соответствии с расписанием.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план

№ п/п	Наименование разделов		ПК	Всего, час.	В том числе		
					ЛК	ПР	СР
1	Современное состояние и перспективы развития ВОЛП		ПК-1.1, ПК-2.1	8	4	-	4
2	Оптические волокна		ПК-1.1, ПК-2.1	7	2	1	4
3	Оптические кабели		ПК-1.1, ПК-2.1	7	2	1	4
4	Современные технологии строительства ВОЛП		ПК-1.1, ПК-2.1	7	3	-	4
5	Технадзор за строительством		ПК-1.1, ПК-2.1	7	3	-	4
6	Способы сращивания оптических волокон		ПК-2.1	10	3	3	4
7	Монтаж оптических муфт	Монтаж прямой оптической муфты	ПК-2.1	16	4	8	4
		Монтаж разветвительной оптической муфты	ПК-2.1	15	4	7	4
8	Монтаж оптических кроссов		ПК-2.1	10	3	3	4
9	Организация и особенности технической эксплуатации ВОЛП на сетях связи РФ		ПК-1.2 ПК-1.3	11	6	-	5
10	Измерения на ВОЛП		ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	29	6	18	5
11	Методы и средства определения мест повреждения изолирующих покровов ОКС		ПК-1.2 ПК-1.3	11	3	3	5
12	Системы автоматического мониторинга ВОЛП		ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	8	3	-	5
Реферат				12	-	-	12
Итоговая аттестация:				2	-	-	2
Итого по курсу:				160	46	44	70
Форма итоговой аттестации:				Зачет			

2.2 Учебно-тематический план

№п/п	Наименование разделов		Содержание раздела
1	Современное состояние и перспективы развития ВОЛП		Состояние и перспективы развития волоконно-оптической техники связи в России. Новые технологии на сетях связи с использованием волоконно-оптических линий передачи (ВОЛП). Основы построения оптических сетей связи, базовые элементы. Волоконно-оптические системы передачи, структура и характеристики.
2	Оптические волокна		Физические основы передачи информации по оптическим волокнам (ОВ). Конструкция, параметры и технология изготовления ОВ. ОВ действующих рекомендаций МСЭ-Т.
3	Оптические кабели		Конструкции, параметры и маркировка волоконно-оптических кабелей связи (ОКС). Рынок ОКС в России.
4	Современные технологии строительства ВОЛП		Организация и особенности строительства ВОЛП. Способы прокладки ОК. Механизмы, оборудование и материалы. Новые технологии строительства ВОЛП.
5	Технадзор за строительством		Взаимодействие заказчика и подрядчика при строительстве ВОЛП. Организация и функции технадзора, взаимодействие с органами Госсвязьнадзора. Нормативно-техническая база. Технология приемосдаточных испытаний ВОЛП.
6	Способы сращивания оптических волокон		Способы сращивания ОВ. Подготовка ОВ к сращиванию. Инструмент, комплектующие и материалы. Принципы работы и характеристики сварочных аппаратов. Сварка оптических волокон. Особенности сварки специальных волокон. Программирование и выбор режима сварки. Техническое обслуживание. Механические соединители. Конструкции, характеристики и особенности применения. Соединение ОВ механическими соединителями Fiberlock. Вопросы техники безопасности при работе с оптическим волокном.
7	Монтаж оптических муфт	Монтаж прямой оптической муфты	Муфты для монтажа ОК. Классификация, конструкции и характеристики. Рынок оптических муфт в России. Подготовка к монтажу прямой оптической муфты. Разделка оптического кабеля. Инструмент. Монтаж прямой оптической муфты. Сварка и укладка ОВ в кассету. Герметизация оптической муфты. Демонтаж муфты.

№п/п	Наименование разделов		Содержание раздела
		Монтаж разветвительной оптической муфты	<p>Вопросы техники безопасности.</p> <p>Подготовка к монтажу разветвительной оптической муфты. Схема соединения оптических волокон в муфте. Монтаж разветвительной оптической муфты. Паспортизация муфт ОК. Вопросы техники безопасности. Особенности монтажа ОКС при вводе кабеля в здание. Устройства заземления ОК. Вопросы пожарной безопасности.</p>
8	Монтаж оптических кроссов		<p>Классификация, конструкция и методы монтажа кроссово-оконечных распределительных устройств ВОЛП различных производителей. Способы контроля качества монтажа оконечных устройств ОК. Монтаж стоечного оптического кросса. Вопросы техники безопасности.</p>
9	Организация и особенности технической эксплуатации ВОЛП на сетях связи РФ		<p>Организация и особенности технической эксплуатации ВОЛП на сетях связи РФ. Планово-профилактические, охранно-разъяснительные, аварийно-восстановительные и ремонтно-восстановительные работы. Состав и объем работ. Централизованный и децентрализованный методы обслуживания ЛКС ВОЛП. Организация, планирование, состав и комплектация бригад. Алгоритмы взаимодействия в аварийной, предаварийной и нормальной ситуациях. Аварийно-восстановительные (АВР) и ремонтно-восстановительные работы (РВР): организация, планирование и алгоритмы выполнения работ. Нормативно-техническая документация по технической эксплуатации ЛКС ВОЛП.</p>
10	Измерения на ВОЛП		<p>Методы и средства измерений параметров ВОЛП. Принцип работы оптического рефлектометра. Установка параметров измерения. Идентификация событий на рефлектограмме. Вопросы техники безопасности. Измерение параметров ОК при входном контроле. Предмонтажный контроль строительных длин ВОК. Составление протокола. Измерение вносимых потерь на стыках строительных длин ВОК. Паспортизация муфт. Измерения потерь на регенерационном участке OTDR и оптическими тестерами. Основы работы с</p>

№п/п	Наименование разделов	Содержание раздела
		программным обеспечением оптических рефлектометров различных производителей. Сервисные функции оптических рефлектометров. Измерения при эксплуатации ВОЛП. Методы наложения и вычитания. Измерения при ремонтно-восстановительных работах. Измерения при монтаже постоянной оптической кабельной вставки (ПОКВ) и временной оптической кабельной вставки (ВОКВ). Односторонний метод измерения затухания вставки. Определение деградирующих соединений на ПОКВ.
11	Методы и средства определения мест повреждения изолирующих покровов ОКС	Методы и средства определения мест повреждения изолирующих покровов ОКС. Трассопоисковые приборы. Система электронных маркеров на ВОЛП.
12	Системы автоматического мониторинга ВОЛП	Усталостное разрушение ОВ. Прогнозирующий контроль в системах автоматического мониторинга оптических волокон кабелей связи. Системы автоматического мониторинга ВОЛП (RFTS): организация мониторинга, принципы построения, сравнительный анализ. Прогнозирующий контроль состояния ОВ с применением оптических рефлектометров Бриллюэновского рассеяния.

2.3 Календарный учебный график

Обучение начинается по мере формирования групп. Срок обучения – три недели.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики»

Самарский Региональный Телекоммуникационный
Тренинг Центр

Программа повышения квалификации
2.2. Эксплуатация, измерения и монтаж
оптических кабелей связи и оконечных
устройств ВОЛП
(наименование программы)

Срок обучения: 160 (3 недели)
(часов)

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
27.01-14.02		10-27		18.05-05.06		28.09-16.10		30.11-18.12	

Директор СРТТЦ, д.т.н., профессор

(подпись)

В.А. Андреев

/И.О. Фамилия/

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Андреев, В. А. Основы технической эксплуатации ВОЛП [Электронный ресурс] : рек. УМО по образованию в области связи в качестве учеб. пособия для студентов, обучающихся по направлению 210700 "Инфокоммуникационные технологии и системы", а также для слушателей учеб. центров повышения квалификации и переподготовки спец. предприятий связи. / В. А. Андреев, В. А. Бурдин, А. А. Воронков ; ПГУТИ, Каф. ЛС и ИТС. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2,5 Мб). - Самара : ИНУЛ ПГУТИ, 2017. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. издания 2016 г. - Режим доступа: http://elib.psuti.ru/Andreev_Burdin_Voronkov_Osnovy_tehnicheskoy_ekspluatatsii_VOLP.pdf, свободный. - Б. ц.
2. Аварийно-восстановительные работы на ВОЛП [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 210700 "Инфокоммуникационные технологии и системы", а также для слушателей учеб. центров повышения квалификации и переподготовки специалистов предприятий связи / В. А. Андреев [и др.]. ; ПГУТИ, Каф. ЛС и ИТС. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 999 Кб). - Самара : СРТТЦ, 2017. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. издания 2016 г. - Режим доступа: http://elib.psuti.ru/Andreev_Burdin_Voronkov_Inyakin_Avarijno_vosstanovitelnye_raboty_na_VOLP.pdf, свободный. - Б. ц.
3. Направляющие системы электросвязи [Электронный ресурс] : учебник для студентов, обучающихся по направлению 210700 "Инфокоммуникационные технологии и системы", а также для слушателей учеб. центров повышения квалификации и переподготовки специалистов предприятий связи. Т. 2. Проектирование, строительство и техническая эксплуатация / В. А. Андреев [и др.]. ; под ред. В. А. Андреева ; ПГУТИ, Каф. ЛС и ИТС. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3,61 Мб). - Самара : [б. и.], 2017. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. издания 2016 г. - Режим доступа: http://elib.psuti.local/andreev_burdin_portnov_kochanovskiy_popov_napravlyayuyewie_sistemy_elektrosvyazi_t2_proektirovanie_stroitelstvo_i_tehnicheskaya_ekspluatatsiya.pdf, доступ по IP-адресам ПГУТИ. - Б. ц.

Дополнительная литература:

1. Монтаж муфт и оконечных устройств ВОЛП. Учебное пособие для ВУЗов / В.А. Андреев [и др.]. – Самара, СРТТЦ ПГУТИ, 2017. – 204 с.
2. Измерения на ВОЛП методом обратного рассеяния [Текст] : учебное пособие для ВУЗОВ / В. А. Андреев [и др.]. - Самара : СРТТЦ ПГУТИ, 2018. - 70 с.
3. Измерения на ВОЛП: учебное пособие для вузов / Андреев В.А. [и др.] Самара: ООО «Издательство АСГАРД», 2015. – 225 с.
4. Листвин, А. В. Рефлектометрия оптических волокон [Текст] / А. В. Листвин, В. Н. Листвин. - М. : ЛЕСАРарт, 2005. - 208 с. : ил.
5. Технологии строительства ВОЛП. Оптические кабели и волокна [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. В. Андреев [и др.]. ; под ред. В. А. Андреева ; ПГУТИ, Каф. ЛС и ИТС. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 7,23 Мб). - Самара : СРТТЦ ПГУТИ, 2017. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. издания 2016 г. - Режим доступа: http://elib.psuti.ru/Andreev_Andreev_Burdin_Burdin_Dashkov_Popov_Popov_Tehno

- ogiya_stroitelstva_VOLP_Opticheskie_volokna_i_kabeli.pdf, свободный. - Б. ц.
6. Технологические карты аварийно-восстановительных работ на элементарном кабельном участке ВОЛП [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Бурдин [и др.]. ; под ред. В. А. Андреева ; ПГУТИ, Каф. ЛС и ИТС. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3,06 Мб). - Самара : ИНУЛ ПГУТИ, 2017. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. издания 2016 г. - Режим доступа: http://elib.psuti.ru/Andreev_Burdin_Burdin_Voronkov_Tehnologicheskie_karty_avarij_no_vosstanovitelnyh_rabot_na_elementarnom_kabelnom_uchastke_VOLP.pdf, свободный. - Б. ц.

4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1 Организационно-педагогические условия

Общие положения

Организация образовательного процесса осуществляется в соответствии учебным планом и расписанием занятий. Расписание занятий формируется с учетом формы обучения, основных видов учебной деятельности, предусмотренных программой повышения квалификации.

Организационно-педагогические условия

Очное обучение включает в себя аудиторные (лекционные и практические занятия). Изучение программы предполагает использование следующих методов контроля полученных слушателями знаний и умений:

- контроль посещаемости учебных занятий;
- текущий контроль хода и результатов выполнения практических заданий;
- защита реферата;
- итоговый устный зачет.

4.2 Требования к кадровым условиям реализации программы

Реализация программы повышения квалификации обеспечивается педагогическими работниками СРТТЦ ПГУТИ, а также лицами, привлекаемыми СРТТЦ к реализации программы на иных условиях. Квалификация педагогических работников должна отвечать квалификационным требованиям, указанных в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

4.3 Материально-технические условия реализации программы

Помещения для осуществления образовательного процесса	Перечень основного оборудования, технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов с указанием их количества	Адрес (местоположение)
Аудитории для проведения лекционных занятий, контроля успеваемости		
Лекционная аудитория №1	Компьютер, проектор, экран, доска, 12 посадочных мест.	Корпус №2 ПГУТИ, ул.М.шоссе,77, СРТТЦ, 11 этаж
Лекционная аудитория №6	Компьютер, проектор, экран, посадочных мест 12, компьютерный класс на 6 рабочих мест.	
Лекционная аудитория №8	Компьютер, проектор, экран, доска, посадочных мест 16.	
Лекционная аудитория №10	Компьютер, проектор, экран, доска, посадочных мест 18.	
Аудитории для проведения практических занятий, контроля успеваемости		
Аудитория для практических занятий №4	Компьютер, проектор, экран, доска, 10 посадочных мест, компьютерный класс на 10 рабочих мест	Корпус №2 ПГУТИ, ул.М.шоссе,77, СРТТЦ, 11 этаж
Аудитория для практических занятий №9	Проектор, экран, доска, 18 посадочных мест, компьютерный класс на 15 рабочих мест	
Аудитория для практических занятий №11	Доска, посадочных мест 9.	
Аудитория для практических занятий №12	Доска, посадочных мест 9	
Помещения для самостоятельной работы и консультаций		
Аудитория для практических занятий №4	Компьютер, проектор, экран, доска, 10 посадочных мест, компьютерный класс на 10 рабочих мест с доступом в Интернет	Корпус №2 ПГУТИ, ул.М.шоссе,77, СРТТЦ, 11 этаж

5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценка качества освоения программы повышения квалификации осуществляется по совокупности: результатов контроля посещаемости учебных занятий, оценки результатов практических работ (выполняется преподавателями, проводящими практические занятия), защиты реферата и последующего устного зачета, который проводится в конце курса обучения.

Реферат пишется слушателем по теме, выбранной самостоятельно из перечня тем для написания реферата, который представлен в **приложении А**. По результатам проверки реферата слушатель допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- работа соответствует теме;

- сделаны выводы;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками.

«зачтено» - получают обучающиеся, оформившие работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы. Элементы компетенций в основном сформированы на высоком, среднем и достаточном уровне;

«не зачтено» - ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило удовлетворительный уровень компетенции. Элементы компетенций не сформированы.

На устном **зачете** преподавателем предлагается ответить на 4 вопроса, случайным образом выбранных из перечня вопросов для устного зачета.

«зачтено» - обучающийся правильно выполнил все задания преподавателя в ходе проведения практических занятий и при проведении устного зачета показал, что прочно усвоил программный материал, имеет глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурирует и детализирует информацию, информация представляется в переработанном виде. Элементы компетенций сформированы на высоком уровне.

«не зачтено» - обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, с большими затруднениями выполнял практические работы в ходе практических занятий. Элементы компетенций не сформированы.

Перечень вопросов для устного зачета представлен в **приложении Б**.

Перечень тем для реферата по курсу

2.2 Эксплуатация, измерения и монтаж оптических кабелей связи и оконечных устройств ВОЛП

№	«Методы, способы и средства сращивания ОВ»
1	«Оптические волокна, оптические кабели связи. Основы передачи информации по ОВ»
2	«Монтаж оконечных устройств ВОЛП»
3	«Монтаж оптической муфты типа МТОК»
4	«Способы, средства и методы сращивания ОВ»
5	«Способы сращивания ОВ»
6	«Методы и средства измерений параметров ВОЛП»
7	«Способы сращивания ОВ. Подготовка ОВ к сращиванию. Инструмент, комплектующие и материалы»
8	«Механические соединители. Конструкции, характеристики и особенности применения.»
9	«Волоконно-оптические системы передачи, структура и характеристики»
10	«Системы автоматизированного контроля состояния ОВ ВОЛП»
11	«Способы сращивания ОВ и факторы, определяющие качество стыка»
12	«Измерения параметров ВОЛП методом обратного рассеяния»
13	«Входной контроль ОВ строительных длин ОК, измерения вносимых потерь на стыке, измерения потерь на смонтированном ЭКУ»
14	«Паспортизация оптических муфт и оптических кроссов на РУ»
15	«Классификация конструкции и характеристики ОК»

Перечень вопросов для устного зачета

2.2 Эксплуатация, измерения и монтаж оптических кабелей связи и оконечных устройств ВОЛП

1. Каково назначение отдельных элементов традиционной конструкции кварцевых оптических волокон кабелей связи?
2. В чем заключается принцип передачи оптического излучения по оптическим волокнам на основе теории геометрической оптики? Почему показатель преломления сердцевины волокна должен быть больше показателя преломления оболочки?
3. Каковы особенности работы оптических волокон в многомодовом и одномодовом режимах? В чем заключается физический смысл термина «мода»? Как классифицируются моды оптического излучения? Что такое длина волны отсечки?
4. Что такое «профиль показателя преломления оптического волокна»? Как классифицируют волокна в зависимости от профиля показателя преломления?
5. Каковы назначение и область применения многомодовых оптических волокон на современных сетях связи?
6. Как классифицируются одномодовые оптические волокна? Каковы назначение и область применения одномодовых оптических волокон действующих рекомендаций МСЭ-Т?
7. Каковы основные факторы искажений оптических сигналов при передаче по оптическим волокнам?
8. Каковы основные факторы потерь? Как выглядит спектральная характеристика затухания, чем объясняется внешний вид характеристики? Как классифицируются оптические волокна в зависимости от вида спектральной характеристики затухания?
9. Какое явление характеризует дисперсия оптического волокна? Каковы составляющие дисперсии оптических волокон?
10. Каковы причины возникновения межмодовой дисперсии? Какой параметр характеризует межмодовую дисперсию?
11. Каковы причины хроматической дисперсии? Чем обусловлена материальная дисперсия? Волноводная дисперсия?
12. Какими параметрами оценивают хроматическую дисперсию одномодовых оптических волокон? Как классифицируют оптические волокна в зависимости от их дисперсионных характеристик?
13. Как выглядят спектральные характеристики хроматической дисперсии оптических

волокон действующих рекомендаций МСЭ-Т?

14. Каковы причины поляризационной модовой дисперсии? Каковы причины возникновения потерь, зависящих от поляризации?
15. Как классифицируют спектральные диапазоны, в которых работают оптические волокна сетей связи?
16. Какие характеристики оптического волокна называют эксплуатационными? Какие параметры обычно вносят в паспорт оптического волокна?
17. Как классифицируются оптические кабели связи?
18. Типы и конструкции оптических модулей?
19. Для какой цели ОК заполняются гидрофобной массой?
20. Каково назначение и конструкции силовых элементов?
21. Какие оболочки и бронепокровы используются в конструкциях ОК?
22. Принцип маркировки ОК?
23. Какие конструкции ОК применяются для прокладки в грунт?
24. Какие конструкции ОК применяются для пневмозадувки?
25. Какие конструкции ОК применяются для подвески на опорах?
26. Какие конструктивные особенности подводных ОК?
27. Какие конструкции ОК применяются для прокладки внутри зданий?
28. Для какой цели необходимо проводить технадзор за строительством ВОЛП?
29. Каким документом регламентируются работы по технадзору на конкретном объекте строительства ВОЛП?
30. Зачем ежедневно нужно проверять участки трассы ВОЛП при помощи кабелеискателя?
31. Какие документы оформляются ежедневно при строительстве ВОЛП?
32. Какие права и обязанности имеют специалисты, выполняющие технадзор за строительством?
33. Какие основные виды работ подвергаются контролю в процессе строительства ВОЛП?
34. Какие основные требования предъявляются к неразъемным (сварным) соединениям ОВ?
35. Как подготавливаются ОВ к сращиванию (сварке)?
36. Как осуществляется снятие защитного покрова ОВ при помощи стриппера?
37. Как осуществляется скол и какие требования предъявляются к сколу ОВ?
38. Как осуществляется сварка ОВ?
39. Каковы особенности сварки одномодовых ОВ?
40. Какие способы юстировки ОВ применяются в сварочных аппаратах?

41. Какие сварочные аппараты получили наибольшее применение при строительстве и эксплуатации ВОЛП?
42. Как осуществляется защита ОВ в месте сварки?
43. Как осуществляется соединение ОВ при помощи механических соединителей?
44. Какие оптические муфты находят наибольшее применение на российском рынке?
45. Дайте краткую характеристику оптической муфте типа МОГ.
46. Дайте краткую характеристику оптической муфте типа МТОК.
47. Каков состав и объем измерений при эксплуатации ВОЛП?
48. В чем особенности измерений при ремонтно-восстановительных работах на ВОЛП?
49. Каков порядок выполнения входного контроля строительных длин ОК?
50. Методы измерения затухания соединений ОВ?
51. Состав и порядок измерений на смонтированных ЭКУ?
52. Нормы приемо-сдаточных испытаний на смонтированных ЭКУ?