

Смоленский колледж телекоммуникаций (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

 И.А.Овчинникова

« 14 » 05 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА
МДК 02.02. МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
ПЕРЕДАЧИ ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ**

в составе

ПМ 02. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем

среднего профессионального образования

по специальности

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Смоленск, 2025

Рассмотрено

на заседании методической комиссии
 общепрофессиональных и многоканальных
 телекоммуникационных дисциплин
 Председатель Вашенкова Т.В.
 Протокол № 11 от «17» 05 2025 г.

Согласовано
 Директор Сервисного центра г. Смоленск
 Смоленского филиала ПАО Ростелеком
Сенигов А.А.

**Составитель:**

Бадюл В.И. - преподаватель СКТ (ф) СПбГУТ высшей квалификационной категории, Мастер связи

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утвержденного приказом Минпросвещения России № 675 от 05 августа 2022г.

СОДЕРЖАНИЕ

Название разделов	Стр.
1. Паспорт рабочей программы междисциплинарного курса	4
2. Результаты освоения междисциплинарного курса	6
3. Структура и содержание междисциплинарного курса	7
4. Условия реализации рабочей программы междисциплинарного курса	12
5. Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса	15
Приложение 1	
Приложение 2	

1. Паспорт рабочей программы междисциплинарного курса МДК 02.02. Монтаж и эксплуатация оптических систем передачи транспортных сетей

1.1. Область применения программы

Рабочая программа междисциплинарного курса (далее программа МДК) – является частью рабочей программы профессионального модуля ПМ 02 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи в части освоения основного вида деятельности (ВД): Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 2.2. Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.

ПК 2.3. Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2. Цели и задачи междисциплинарного курса. Требования к результатам освоения МДК

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студент в ходе освоения междисциплинарного курса должен:

иметь практический опыт

в ПО 1 – выполнении монтажа, демонтажа, первичной инсталляции, мониторинге, диагностике инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

в ПО 2 – устранении аварий и повреждений оборудования инфокоммуникационных систем;

в ПО 3 – разработке проектов инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса

уметь:

- У 2 разрабатывать рекомендации по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети;
- У 3 читать техническую документацию, используемую при эксплуатации систем коммутации и оптических транспортных систем;
- У 8 конфигурировать оборудование цифровых систем коммутации и оптических транспортных систем в соответствии с условиями эксплуатации;
- У 9 производить настройку и техническое обслуживание цифровых систем коммутации и систем передачи,
- У10 проводить измерения каналов и трактов транспортных систем, анализировать результаты полученных измерений;
- У11 выполнять диагностику, тестирование, мониторинг и анализ работоспособности оборудования цифровых систем коммутации и оптических систем и выполнять процедуры, прописанные в оперативно-технической документации;
- У13 устранять неисправности и повреждения в телекоммуникационных системах коммутации и передачи;
- У15 составлять сценарии возможного развития телекоммуникационной сети и ее фрагментов

знать:

- 3 14 - сетевые элементы оптических транспортных сетей,
- 3 15 - архитектуру, защиту, синхронизацию и управление в оптических транспортных сетях;
- 3 20 - технологию MPLS: архитектуру сети, принцип работы;
- 3 21 - протоколы маршрутизации протоколы OSPF, IS-IS, BGP, CR-LDP и RSVP-TE;
- 3 22 - принципы построения аппаратуры оптических систем передачи и транспортных сетей с временным мультиплексированием TDM и волновым мультиплексированием WDM;
- 3 23 - принципы проектирования и построения оптических транспортных сетей;
- 3 24 - модели оптических транспортных сетей: SDH, ATM, OTN-OTN, Ethernet;
- 3 25 - модель транспортных сетей в оптических мультисервисных транспортных платформах;
- 3 26 - технологии мультиплексирования и передачи в транспортных сетях

1.3. Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса

Виды учебной работы	Объем часов		
	Обяз.	Вариат.	Всего
Максимальная учебная нагрузка (всего)	228	-	228
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	108	-	108
в том числе:			
лекции	58*	-	58*
Лабораторные занятия	20	-	20
практические занятия	30	-	30
Самостоятельная работа студента	12	-	12
Учебная практика	36	-	36
Производственная практика	72	-	72
Промежуточная аттестация – 6 семестр - комплексный дифференцированный зачет с УП.02 Учебная практика и ПП.02 Производственная практика	2*	-	2*

*Промежуточная аттестация в 6 семестре проводится за счет часов лекционной нагрузки

2. Результаты освоения рабочей программы междисциплинарного курса МДК.02.02 Монтаж и эксплуатация оптических систем передачи транспортных сетей

Результатом освоения программы междисциплинарного курса является овладение студентами видом деятельности (ВД) Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем, в том числе профессиональными (ПК), указанными в ФГОС по специальности 11.02.15 и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами
ПК 2.2	Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем
ПК 2.3	Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3. Структура и содержание междисциплинарного курса

3.1. Тематический план междисциплинарного курса МДК.02.02. Монтаж и эксплуатация оптических систем передачи транспортных сетей

Разделы	Код ПК	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)		Объём времени													
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента, часов								Самостоятельная работа студента, часов				Практика, часов	
				Всего		В том числе						Всего часов		В том числе		Учебная практика	Производственная (по профилю специальности)
						Лекции		Лаборат. и практич. занятия		Курсовой проект							
Обяз. ч.	Вар. ч.	Обяз. ч.	Вар. ч.	Обяз. ч.	Вар. ч.	Обяз. ч.	Вар. ч.	Обяз. ч.	Вар. ч.	Обяз. ч.	Вар. ч.	Обяз. ч.	Вар. ч.	Обяз. ч.	Вар. ч.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Тема 2.1. Принципы построения цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Основные узлы цифровых и волоконно-оптических систем передачи	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	40	-	36	-	18	-	18	-	-	-	4	-	-	-	12	18
Тема 2.2 Цифровые и волоконно-оптические системы передачи	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	34	-	30	-	18	-	12	-	-	-	4	-	-	-	12	18
Тема 2.3. Основы технического обслуживания цифровых и волоконно-оптических систем передачи	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	44	-	40	-	20	-	20	-	-	-	4	-	-	-	12	36
Промежуточная аттестация: комплексный дифференцированный зачет с УП.02 и ПП.02 (тестирование)	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого		120	-	108	-	58	-	50	-	-	-	-	-	-	-	36	72
Всего	228	120		108		58		50		-		12		-		36	72

3.2. Содержание обучения по междисциплинарному курсу МДК 02.02. Монтаж и эксплуатация оптических систем передачи транспортных сетей

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных и практических занятий, внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы студентов	Объем в часах		
		Обяз.	Вариат	
1	2	3		
Тема 2.1. Принципы построения цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Основные узлы цифровых и волоконно-оптических систем передачи	Содержание	36	-	
	1	Принципы работы индивидуальных преобразователей	2	-
		Построение аналого-цифрового и цифро-аналогового оборудования ЦСП		
	2	Линейные коды и их преобразователи	2	
		Основные компоненты волоконно-оптических систем передачи. Источники и приемники оптического излучения		
	3	Оптические усилители и оптические повторители	2	
	4	Принципы построения оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП. Назначение и состав оборудования оконечных и промежуточных станций ЦСП и ВОСП	2	
	5	Оборудование линейного тракта ЦСП и ВОСП	2	
	6	Плещохронная цифровая иерархия ПЦИ (PDH)	2	
	7	Синхронизация цифровых телекоммуникационных систем. Виды синхронизации цифровых и волоконно-оптических систем передачи	2	
	8	Спектральное уплотнение каналов. Технология плотного мультиплексирования с разделением по длине волны (DWDM). Виды мультиплексирования и основные преимущества.	2	
	9	Синхронная цифровая иерархия СЦИ (SDH). Отличия от ПЦИ, основные преимущества.	2	
		Лабораторные занятия:	8	-
		№1 Моделирование формы сигнала на приёмном конце реальной оптической линии связи	2	-
		№2 Исследование конструкторских особенностей мультиплексора SDH уровня STM-1 OptixMetro 500	2	-
		№3 Исследование кросс-коммутационного блока мультиплексора SDH уровня STM-1 OptixMetro 500	2	-
		№4 Исследование процессов АМ лазерного диода	2	-
		Практические занятия:	10	-
		№1 Расчета состава оборудования STM-Nтехнологии SDH	2	-
		№2 Формирование модулей STM-N	2	-
	№3 Исследование построения сетей со смешанной архитектурой на основе технологии PDH и SDH	2	-	
	№4 Исследование этапов проектирования сети SDH	2	-	
	№5 Освоение основных принципов проектирования волоконно-оптических линий передачи	2	-	

Тема 2.2. Цифровые и волоконно-оптические системы передачи	Содержание		30	-
	1	Оборудование мультиплексирования. Оборудование типа ОГМ-30 (OGM-30E)	2	-
	2	Цифровые и волоконно-оптическая система передачи местной сети.	2	-
	3	Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи местной сети.	2	-
	4	Состав и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи местной сети	2	-
	5	Цифровые и волоконно-оптические системы передачи внутризоновой сети. Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи внутризоновой сети	2	-
	6	Состав и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи внутризоновой сети	2	-
	7	Цифровые и волоконно-оптические системы передачи магистральной сетей.	2	-
	8	Назначение и основные технические данные цифровых и волоконно-оптических систем передачи магистральной сетей	2	-
	9	Состав оборудования и структурные схемы оборудования цифровых и волоконно-оптических систем передачи магистральной сетей	2	-
	Лабораторные занятия:		10	-
	№5 Исследование методов резервирования мультиплексора SDH уровня STM-1 Optix Metro 500		2	-
	№6 Анализ работоспособности кросс-коммутационного блока мультиплексора SDH уровня STM-1 Optix Metro 500		2	-
	№7 Исследование работоспособности платы PL1S и SL1S мультиплексора SDH уровня STM-1 Optix Metro 500		2	-
	№8 Анализ работоспособности внешнего Ethernet-интерфейса ET1D мультиплексора SDH уровня STM-1 Optix Metro 500		2	-
№9 Анализ системы SDH при помощи измерительных приборов Optix Metro 500		2	-	
Практические занятия		2	-	
№6 Мониторинг переходных влияний DWDM		2	-	
Тема 2.3. Основы технического обслуживания цифровых и волоконно-оптических систем передачи	Содержание		40	-
	1	Основные принципы и организация технической эксплуатации ЦСП и ВОСП. Эксплуатационный контроль и оперативно-технический контроль ЦСП и ВОСП. Паспортизация сетевых трактов и каналов передачи	2	-
	2	Измерение параметров цифровых каналов и трактов. Основные параметры сетевых трактов и каналов цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Нормы на параметры каналов и трактов	2	-
	3	Методика измерений параметров каналов и трактов	2	-
	4	Монтаж, настройка и обслуживание цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Техника безопасности при монтаже, настройке и обслуживании цифровых и волоконно-оптических систем передачи	2	-
	5	Программное обеспечение телекоммуникационного оборудования	2	-
	6	Конфигурирование оборудования в соответствии с условиями эксплуатации	2	-
	7	Мониторинг работоспособности оборудования телекоммуникационных систем. Стандарты и протоколы информационных сигналов	2	-
	8	Показатели ошибок цифровых каналов и трактов. Техническая документация и ее оформление	2	-

	9	Аварийные ситуации и восстановление работоспособности оборудования телекоммуникационных систем. Виды аварийных сигналов и аварийная сигнализация.	2	
	10	Алгоритмы поиска и устранения неисправностей в оборудовании	2	
	Лабораторные занятия		2	-
	№10 Измерения коэффициента затухания волоконных световодов		2	-
	Практические занятия		18	-
	№7 Проектирование сети синхронизации		2	-
	№8 Исследование основных параметров и принципа действия передающих оптических модулей		2	-
	№9 Исследование основных параметров и принципа действия приемных опто-электронных модулей		2	-
	№10 Исследование основных параметров и принципа действия повторителей и оптических усилителей		2	-
	№11 Исследование основных параметров и принципа действия пассивных оптических компонентов		2	-
	№12 Исследование блок схемы мультиплексора 1641 SM фирмы Alcatel		2	-
	№13 Освоение основных эксплуатационных измерений в технологии SDH		2	-
	№14 Испытание и проверка мультиплексной секции в технологии SDH		2	-
	№15 Исследование принципа построения управления сетью SDH		2	-
	Самостоятельная работа студентов: Подготовка докладов, проработка конспекта, дополнительной литературы, поиск информации по заданным темам; подготовка к лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя; подготовка к защите лабораторных занятий, ответы на контрольные вопросы; подготовка к тестированию; решение индивидуальных практических заданий.		12	-
Учебная практика УП.02			36	-
	1. Конфигурирование оборудования оптических транспортных систем в соответствии с условиями эксплуатации.		6	-
	2. Настройка и техническое обслуживание цифровых систем передачи.		6	-
	3. Измерения каналов и трактов транспортных систем, анализ результатов полученных измерений.		6	-
	4. Диагностика, тестирование, мониторинг и анализ работоспособности оборудования цифровых оптических систем и выполнение процедур, прописанные в оперативно-технической документации.		6	-
	5. Проверка работоспособности, выявление и устранение неисправностей и повреждений в телекоммуникационных системах передачи.		6	-
	6. Составление сценариев возможного развития телекоммуникационной сети и ее фрагментов .		6	-
Производственная практика ПП.02			72	-
	1. Выполнение монтажа, демонтажа, первичной инсталляции, мониторинга, диагностики инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.		12	-
	2. Проверка работоспособности, устранение аварий и повреждений оборудования инфокоммуникационных систем.		6	-
	3. Разработка проектов инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.		6	-
	4. Анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направлений ее модернизации.		6	-

5. Разработка рекомендаций по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети.	6	-
6. Техническое обслуживание интегрированных программных коммутаторов и мультисервисных узлов абонентского доступа.	6	-
7. Подключение абонентского оборудования.	6	-
8. Устранение повреждений на оборудовании и линиях абонентского доступа.	6	-
9. Техническое обслуживание и мониторинг оборудования цифровых систем передачи.	6	-
10. Техническое обслуживание и мониторинг оборудования волоконно-оптических систем передачи.	6	-
11. Измерение параметров цифровых каналов и трактов, анализ результатов измерений.	6	-
Промежуточная аттестация – комплексный дифференцированный зачет с УП.02, ПП.02 (тестирование)	2	-
Всего	228	

4. Условия реализации программы междисциплинарного курса

4.1. Материально-техническое обеспечение

Обучение по программе МДК 02.02. осуществляется в лаборатории сетей абонентского доступа.

Оснащение лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- Мультиплексор STM-1 – 2 шт.
- Мультиплексор МП СУПЕР ТЕЛ – 2 шт.
- Оборудование абонентского доступа: ОРШ (оптический распределительный шкаф) F0415-0302-0000 №637300 – 1 шт., сплайс пластины – 2 шт., ОРК (оптические распределительные коробки) – 2 шт., сплиттер 1x4 портов – 2 шт., сплиттер 1x8 портов – 2 шт., ТВ-приставка MAG 250 – 1 шт., IPTV HD mini – 2 шт., роутер SmartBox №SF 1312F175F9 – 1 шт., роутер Huawei EchoLife HG8245H – 1 шт., роутер Huawei EchoLife HG8120H – 2 шт., стационарный телефон Panasonic № KX-TS2350RUB.

- Оборудование линейного тракта: оптический кросс стоячий 64 порта – 2 шт., стойка телекоммуникаций СТКО-19 – 2 шт., карманный детектор повреждений EXFO FLS-240 – 1 шт.

- Стойка телекоммуникаций СТКО-19 – 2 шт.;
- Несущий конструктив на 4 U – 2 шт.;
- Патч-панель – 5шт.
- Патч-корды – 50 шт.
- Пиг-тейл – 50 шт.
- Коннектор RJ-45 – 100 шт.
- Клещи Gembrd T210 обжимные для 8P8C/Rj45 – 2 шт.;
- Кримпер «Rexant» для обжима, 8P8C, HT-210N, TL-210N – 1 шт.;
- Клещи для снятия изоляции Jokari Super 4 plus Jk 20050 – 1 шт.;
- Обжимной инструмент Vuro TL-268 – 2 шт.;
- Тестер Gembird LT-200 – 1 шт.;
- Тестер Lanmaster TWT-TST-200 – 1 шт.;
- Карманный детектор повреждений EXFO FLS-240 – 1 шт.
- Optical Power Meter FHP12-генератор оптического сигнала-1 шт.
- F2H FHS1D02-приёмник оптического сигнала -1 шт.
- Pocket Pal Visual Fault Locator FLS-240 -Локатор видимого излучения по оптическим волокнам-1 шт.

По программе МДК 02.02 учебным планом предусмотрена учебная и производственная практики.

Базы производственной практики:

- 1) ПАО «Ростелеком»
- 2) АО «НИИ СТТ»
- 3) ООО «Смоленсксвязьстрой»
- 4) ООО «Смотелеком»

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

Для преподавателей:

1. Волчков, А. Б. Цифровые системы передачи. Разработка цифровой системы передачи и организация транспортной сети : учебно-методическое пособие по выполнению курсового проектирования : учебно-методическое пособие / А. Б. Волчков, М. В. Лобастова, А. Ю. Матюхин. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича,

2021. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180187> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Самуйлов, К.Е. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-0480-2. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/456638>
 3. Тищенко, А. Б. Многоканальные телекоммуникационные системы. Часть 1. Принципы построения телекоммуникационных систем с временным разделением каналов : учебное пособие / А. Б. Тищенко, Д. В. Сивоплясов, А. А. Сляднев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 104 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01184-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1941750> — Режим доступа: по подписке.
 4. Дашков, М. В. Влияние затухания оптического тракта на качество передачи сигнала ВОСП CWDM : методические указания / М. В. Дашков. — Самара : ПГУТИ, 2021. — 12 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301061> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 5. Скляр, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи : учебное пособие для спо / О. К. Скляр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6749-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152460> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Для студентов

1. Волчков, А. Б. Цифровые системы передачи. Разработка цифровой системы передачи и организация транспортной сети : учебно-методическое пособие по выполнению курсового проектирования : учебно-методическое пособие / А. Б. Волчков, М. В. Лобастова, А. Ю. Матюхин. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180187> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Самуйлов, К.Е. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-0480-2. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/456638>
3. Тищенко, А. Б. Многоканальные телекоммуникационные системы. Часть 1. Принципы построения телекоммуникационных систем с временным разделением каналов : учебное пособие / А. Б. Тищенко, Д. В. Сивоплясов, А. А. Сляднев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 104 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01184-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1941750> — Режим доступа: по подписке.
4. Дашков, М. В. Влияние затухания оптического тракта на качество передачи сигнала ВОСП CWDM : методические указания / М. В. Дашков. — Самара : ПГУТИ, 2021. — 12 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301061> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Скляр, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи : учебное пособие для спо / О. К. Скляр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6749-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152460> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники

Для преподавателей

1. Высокоскоростные оптические системы связи для транспортных сетей и сетей доступа : учебно-методическое пособие. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича,

- 2022 — Часть 1 : Проектирование системы связи для транспортной сети — 2022. — 43 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279323> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Фокин, В. Г. Гибкие оптические сети : учебное пособие для вузов / В. Г. Фокин, Р. З. Ибрагимов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-9157-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187713> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Для студентов

1. Высокоскоростные оптические системы связи для транспортных сетей и сетей доступа : учебно-методическое пособие. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022 — Часть 1 : Проектирование системы связи для транспортной сети — 2022. — 43 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279323> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы:

1. Журнал «Сети и системы связи» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.ccc.ru (Электронная версия журнала о компьютерных сетях и телекоммуникационных технологиях).
2. Журнал «Электросвязь» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.elsv.ru (Электронная версия журнала).
3. Издательство «Открытые системы» [Электронный ресурс]: [официальный сайт]. — Режим доступа: www.osp.ru (информационная поддержка специалистов отраслей: информационные технологии, компьютерные системы, телекоммуникации, сети передачи данных, полиграфия, медицина).
4. Интуит. Национальный открытый университет [Электронный ресурс]: [официальный сайт]. — Режим доступа: <http://www.intuit.ru/> (образовательный проект дистанционного обучения).
5. Информационно-издательский центр «Connect» [Электронный ресурс]: [официальный сайт]. — Режим доступа: www.connect.ru (Информация о средствах связи, компьютерных сетях, информационных системах в российских регионах, организациях, отраслях и ведомствах).
6. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций [Электронный ресурс]: [официальный сайт]. — Режим доступа: www.minsvyaz.ru
7. Ростелеком. Глобус-телеком [Электронный ресурс]:[официальный сайт]. — Режим доступа: www.globus-telekom.ru
8. Современные телекоммуникации России [Электронный ресурс]:[независимое сетевое СМИ]. — Режим доступа: www.telecomru.ru (отраслевой информационно-аналитический онлайн-журнал).
9. D-Link [электронный ресурс]:[официальный сайт]. — Режим доступа: <http://www.dlink.ru>
10. Учебный центр ВОЛС.Эксперт. [электронный ресурс]:[официальный сайт]. — Режим доступа: <https://vols.expert/obuchenie/>

5. Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 2.1. Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами</p>	<ul style="list-style-type: none"> - анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направления ее модернизации проводится в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; -разработанные рекомендации по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети являются оптимальными и достаточными; - техническая документация, используемая при эксплуатации систем коммутации и оптических транспортных систем читается верно; - первичная инсталляция программного обеспечения инфокоммуникационных систем осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - конфигурировать оборудование цифровых систем коммутации и оптических транспортных систем осуществляется в соответствии с условиями эксплуатации; - настройка и техническое обслуживание цифровых систем коммутации и систем передачи осуществляется в соответствии с действующими отраслевыми стандартами. 	<p>1. Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наблюдения во время выполнения заданий; – защиты практических и лабораторных занятий; – написания рефератов; – тестирования; – оценки решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике <p>2. Промежуточный контроль:</p> <p>Комплексный дифференцированный зачет</p>
<p>ПК 2.2. Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - измерения каналов и трактов транспортных систем, анализ результатов полученных измерений производится верно; - диагностика, тестирование, мониторинг и анализ работоспособности оборудования цифровых систем коммутации и оптических систем, выполнение процедур, прописанных в оперативно-технической документации, производится в соответствии с действующими отраслевыми стандартами; - устранение неисправностей и повреждений в телекоммуникационных системах коммутации и передачи осуществляется оперативно и в соответствии с действующими отраслевыми стандартами 	
<p>ПК 2.3. Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проекты коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса разработаны оптимально и с учетом пожеланий заказчика; - сценарии возможного развития 	

бизнеса.	телекоммуникационной сети и ее фрагментов составлены оптимально.	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью студентов в процессе освоения образовательной программы
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам Понимание общего смысла текстов на базовые профессиональные темы, участие в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	Комплексный дифференцированный зачет
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке РФ с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту.	

Конкретизация результатов освоения

МДК 02.02 Монтаж и обслуживание оптических систем передачи транспортных сетей
 Специальность 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

ПК 2.1. Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами	
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - У3 читать техническую документацию, используемую при эксплуатации систем коммутации и оптических транспортных систем; - У9 производить настройку и техническое обслуживание, выполнять диагностику цифровых систем коммутации и систем передачи; - У8 конфигурировать оборудование цифровых систем коммутации и оптических транспортных систем в соответствии с условиями эксплуатации; 	<p>Тематика лабораторных/практических занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> №1 Моделирование формы сигнала на приёмном конце реальной оптической линии связи №2 Исследование конструкторских особенностей мультиплексора SDH уровня STM-1 OptixMetro 500 №3 Исследование кросс-коммутационного блока мультиплексора SDH уровня STM-1 OptixMetro 500 №4 Исследование процессов АМ лазерного диода <p>Практические занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> №1 Расчета состава оборудования STM-Nтехнологии SDH №2 Формирование модулей STM-N №3 Исследование построения сетей со смешанной архитектурой на основе технологии PDH и SDH №4 Исследование этапов проектирования сети SDH №5 Освоение основных принципов проектирования волоконно-оптических линий передачи
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 320 технологию MPLS: архитектуру сети, принцип работы; - 322 принципы построения аппаратуры оптических систем передачи и транспортных сетей с временным мультиплексированием TDM и волновым мультиплексированием WDM; - 324 модели оптических транспортных сетей: SDH, ATM, OTN-OTN, Ethernet; - 326 технологии мультиплексирования и передачи в транспортных сетях; - 325 модель транспортных сетей в оптических мультисервисных транспортных платформах. 	<p>Перечень тем, включенных в МДК:</p> <p>Тема 2.1. Принципы построения цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Основные узлы цифровых и волоконно-оптических систем передачи</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Подготовка докладов, проработка конспекта, дополнительной литературы, поиск информации по заданным темам; подготовка к практическим и лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя; подготовка к защите практических и лабораторных занятий, ответы на контрольные вопросы; подготовка к тестированию; решение индивидуальных практических заданий.</p>
ПК 2.2. Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем	
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - У10 проводить измерения каналов и трактов транспортных систем, анализировать результаты полученных измерений; - У11 выполнять диагностику, тестирование, мониторинг и анализ работоспособности оборудования цифровых систем коммутации и оптических систем и выполнять процедуры, прописанные в оперативно-технической документации; - У13 устранять неисправности и повреждения в телекоммуникационных системах коммутации и передачи. 	<p>Тематика лабораторных/практических занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> №10 Измерения коэффициента затухания волоконных световодов <p>Практические занятия</p> <ul style="list-style-type: none"> №7 Проектирование сети синхронизации №8 Исследование основных параметров и принципа действия передающих оптических модулей №9 Исследование основных параметров и принципа действия приемных оптоэлектронных модулей №10 Исследование основных параметров и принципа действия повторителей и оптических усилителей №11 Исследование основных параметров и принципа действия пассивных оптических компонентов №12 Исследование блок схемы мультиплексора 1641 SM фирмы Alcatel №13 Освоение основных эксплуатационных измерений в технологии SDH

	<p>№14 Испытание и проверка мультиплексной секции в технологии SDH</p> <p>№15 Исследование принципа построения управления сетью SDH</p>
<p>Знать:</p> <p>314 – знать сетевые элементы оптических транспортных сетей</p>	<p>Перечень тем, включенных в МДК:</p> <p>Тема 2.3. Основы технического обслуживания цифровых и волоконно-оптических систем передачи</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Подготовка докладов, проработка конспекта, дополнительной литературы, поиск информации по заданным темам;</p> <p>подготовка к практическим и лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя;</p> <p>подготовка к защите практических и лабораторных занятий, ответы на контрольные вопросы; подготовка к тестированию; решение индивидуальных практических заданий.</p>
<p>ПК 2.3. Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса</p>	
<p>Уметь:</p> <p>- У15 составлять сценарии возможного развития телекоммуникационной сети и ее фрагментов; читать техническую документацию;</p>	<p>Тематика лабораторных/практических занятий:</p> <p>№5 Исследование методов резервирования мультиплексора SDH уровня STM-1 OptixMetro 500</p> <p>№6 Анализ работоспособности кросс-коммутационного блока мультиплексора SDH уровня STM-1 OptixMetro 500</p> <p>№7 Исследование работоспособности платы PL1S и SL1S мультиплексора SDH уровня STM-1 OptixMetro 500</p> <p>№8 Анализ работоспособности внешнего Ethernet-интерфейса ET1D мультиплексора SDH уровня STM-1 OptixMetro 500</p> <p>№9 Анализ системы SDH при помощи измерительных приборов OptixMetro 500</p> <p>Практические занятия</p> <p>№6 Мониторинг переходных влияний DWDM</p>
<p>Знать:</p> <p>- 322 принципы построения аппаратуры оптических систем передачи и транспортных сетей с временным мультиплексированием TDM и волновым мультиплексированием WDM;</p> <p>- 323 принципы проектирования и построения оптических транспортных сетей;</p> <p>- 324 модели оптических транспортных сетей: SDH, ATM, OTN-OTN, Ethernet;</p> <p>- 326 технологии мультиплексирования и передачи в транспортных сетях.</p> <p>314 – сетевые элементы оптических транспортных сетей;</p> <p>315 – архитектуру, защиту, синхронизацию и управление в оптических транспортных сетях.</p>	<p>Перечень тем, включенных в МДК:</p> <p>Тема 2.2 Цифровые и волоконно-оптические системы передачи</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Подготовка докладов, проработка конспекта, дополнительной литературы, поиск информации по заданным темам;</p> <p>подготовка к практическим и лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя;</p> <p>подготовка к защите практических и лабораторных занятий, ответы на контрольные вопросы; подготовка к тестированию; решение индивидуальных практических заданий.</p>

Лист изменений рабочей программы

Содержание изменения, страница рабочей программы	Дата и номер протокола заседания МК	Основание для внесения изменения