

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)  
Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля

---

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор  
по учебной работе

А.В. Абилов

2023 г.

Регистрационный № 11.07.23/242

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ОП.07. ОСНОВЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**

---

(наименование учебной дисциплины)

по специальности

11.02.18 Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания  
(код и наименование специальности)

квалификация


специалист по системам радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания

Санкт-Петербург  
2023

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования и учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена (индекс – ОП.07) по специальности 11.02.18 Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания, утверждённым ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» 30 марта 2023 г., протокол № 3.


Составитель:

Преподаватель

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) О.М. Алексеева

СОГЛАСОВАНО

Главный специалист НТБ УИОР


  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Р.Х. Ахтреева

ОБСУЖДЕНО

на заседании предметной (цикловой) комиссии № 7 (беспроводной связи)

1 февраля 2023 г., протокол № 6

Председатель предметной (цикловой) комиссии:


  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Е.И. Васильева

ОДОБРЕНО

Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля


8 февраля 2023 г., протокол № 3

Заместитель директора по учебной работе колледжа СПб ГУТ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Н.В. Калинина


СОГЛАСОВАНО

Директор колледжа СПб ГУТ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Т.Н. Сиротская

СОГЛАСОВАНО

Директор департамента ОКОД

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) С.И. Ивасин

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>РАБОЧЕЙ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>УЧЕБНОЙ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>УЧЕБНОЙ</b>	
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.07. Основы телекоммуникаций является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.18 Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания.

## 1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ОК, ПК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 1.1-1.6, ПК 2.1-2.5, ПК 3.1-3.3, ПК 4.1, ПК 5.1-5.3 ЛР 1 – ЛР 11, ЛР 13- ЛР 15, ЛР 17, ЛР 20 – ЛР 23, ЛР 24 – ЛР 28	<ul style="list-style-type: none"><li>- анализировать граф сети;</li><li>- составлять матрицу связности для составлять фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов;</li><li>- составлять матрицы маршрутов для каждого узла коммутации сети;</li><li>- сравнивать различные виды сигнализации;</li><li>- составлять структурные схемы систем передачи для различных направляющих сред;</li><li>- осуществлять процесс нелинейного кодирования и декодирования;</li><li>- формировать линейные коды цифровых систем передачи;</li><li>- определять качество работы регенераторов.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- классификацию и состав Единой сети электросвязи Российской Федерации;</li><li>- теорию графов и сетей;</li><li>- задачи и типы коммутации;</li><li>- сущность модели взаимодействия открытых систем ВОС/OSI;</li><li>- методы формирования таблиц маршрутизации;</li><li>- системы сигнализации в инфокоммуникационных системах с коммутацией каналов, коммутацией сообщений, коммутацией пакетов;</li><li>- структурные схемы систем передачи с временным разделением каналов и спектральным уплотнением;</li><li>- принципы осуществления нелинейного кодирования и декодирования;</li><li>- алгоритмы формирования линейных кодов цифровых систем передачи;</li><li>- виды синхронизации в цифровых системах передачи и их назначение;</li><li>- назначение, принципы действия регенераторов.</li></ul>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	<b>134</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>106</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	66
практические занятия	30
консультации	2
промежуточная аттестация в форме экзамена	8
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>28</b>
в том числе:	
при изучении дисциплины	20
при подготовке к экзамену	8

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы	
<b>Раздел 1.</b>				
<b>Тема 1 Основы построения телекоммуникационных сетей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 1.1-1.6, ПК 2.1-2.4, ПК 3.1-3.3, ПК 4.1, ПК 5.1-5.3 ЛР 1 – ЛР 11, ЛР 13- ЛР 15, ЛР 17, ЛР 20 – ЛР 23, ЛР 24 – ЛР 28	
	<b>1</b>	<b>Занятие 1.</b> Современное состояние и перспективы развития средств телекоммуникаций. Принципы построения сетей электросвязи.		<b>20</b>
	<b>2</b>	<b>Занятие 2. Основные требования по обеспечению бесперебойности и качества связи на телекоммуникационных сетях.</b> Тенденции создания и использования новых средств телекоммуникаций		
	<b>3</b>	<b>Занятие 3. Единая сеть электросвязи Российской Федерации и ее состав.</b> Основные понятия: связь, сигнал электросвязи, сети связи. Определение Единой сети электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ). Архитектура и структура ЕСЭ РФ: сети общего пользования (ОП), выделенные сети, технологические сети, сети связи специального назначения.		
	<b>4</b>	<b>Занятие 4. Классификация сетей ЕСЭ</b> по функциональному принципу, по типу присоединяемых абонентских терминалов, по территориальному делению, по кодам нумерации, по принципу построения		
	<b>5</b>	<b>Занятие 5. Коммутация в телекоммуникационных сетях.</b> Организация связи в распределенных телекоммуникационных сетях: системы с отказами, системы с ожиданием. Основные требования по обеспечению бесперебойности и качества связи на телекоммуникационных сетях.		
	<b>6</b>	<b>Занятие 6. Коммутируемые и некоммутируемые сети.</b> Коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов. Основные различия способов коммутации. Фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов		
	<b>7</b>	<b>Занятие 7. Основные понятия теории графов:</b> ориентированные и		

		неориентированные графы.		
	<b>8</b>	<b>Занятие 9. Маршрутизация в сетях коммутации пакетов.</b> Основные методы маршрутизации в сетях коммутации пакетов: динамическая маршрутизация - дейтаграммный режим без предварительного уведомления узла коммутации и с предварительным уведомлением узла коммутации; маршрутизация по виртуальным каналам - маршрутизация по фиксированному пути. Достоинства и недостатки различных способов коммутации пакетов.		
	<b>9</b>	<b>Занятие 10. Матрицы маршрутов для каждого узла коммутации.</b>		
	<b>10</b>	<b>Занятие 12. Модель взаимодействия открытых систем OSI/ISO.</b> Понятие «открытая архитектура». Многоуровневый подход к описанию функций системы OSI/ISO. Протокол. Интерфейс. Стек протоколов. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Классификация уровней модели OSI. Характеристики и функции уровней взаимодействия открытых систем.		
	<b>Практические занятия</b>			
	<b>1</b>	<b>Занятие 8.</b> Нахождение кратчайшего пути в графе	4	
	<b>2</b>	<b>Занятие 11.</b> Составление схем вторичных сетей связи		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение нормативных документов по отрасли связи, справочников, публикаций. Подготовка докладов и презентаций по темам: Классификация современных видов электросвязи. Анализ графа сети. Составление матриц связности для ориентированного и неориентированного графа. Составление фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов. Составление матриц маршрутов для каждого узла коммутации. Сравнительные характеристики базовых топологий сетей связи. Услуги и службы телекоммуникаций. Преобразователи сообщения в сигнал и обратное преобразование сигнала в сообщение. Вторичные сети документальной электросвязи. Службы факсимильной связи. Сети звукового вещания. Сети телевизионного вещания. Интеллектуальные сети связи. Информационные сети связи. Телематические службы сети передачи данных.		8	
<b>Тема 2. Телекоммуникационные</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>46</b>	ОК 01
	<b>1</b>	<b>Занятие 13. Общие понятия о передаче информации.</b> Понятие телекоммуникационной системы электросвязи, обобщенная структурная		ОК 02 ОК 03

<b>системы электросвязи</b>		схема системы передачи: назначение элементов схемы, организация каналов связи. Классификация направляющих систем электросвязи, телекоммуникационных систем передачи.		ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 1.1-1.6, ПК 2.1-2.4, ПК 3.1-3.3, ПК 4.1, ПК 5.1-5.3 ЛР 1 – ЛР 11, ЛР 13- ЛР 15, ЛР 17, ЛР 20 – ЛР 23, ЛР 24 – ЛР 28
	<b>2</b>	<b>Занятие 14. Проводные телекоммуникационные системы электросвязи.</b> Классификация проводных систем. Структурная схема проводной системы передачи информации, назначение элементов схемы проводной системы передачи.		
	<b>3</b>	<b>Занятие 15.</b> Многоканальные системы передачи: назначение многоканальных систем передачи, принципы организации многоканальной связи		
	<b>4</b>	<b>Занятие 16. Принципы построения телекоммуникационных систем передачи с частотным разделением каналов (ЧРК).</b> Структурная схема системы передачи с ЧРК: назначение элементов схемы, принцип формирования группового сигнала. Типовые групповые тракты. Построение линейного тракта систем передачи с ЧРК		
	<b>5</b>	<b>Занятие 19. Принципы построения телекоммуникационных систем передачи с временным разделением каналов (ВРК) и импульсно-кодовой модуляцией.</b> Системы передачи с ВРК: упрощенная структурная схема, назначение элементов схемы, принцип формирования группового АИМ-сигнала. Преобразование аналогового сигнала в цифровой: дискретизация по времени, квантование по уровню, кодирование. Спектральные временные диаграммы цифрового сигнала. Цифро-аналоговое преобразование: преобразование цифрового сигнала в аналоговый. Спектральные временные диаграммы цифрового сигнала		
	<b>6</b>	<b>Занятие 22. Основные узлы цифровых телекоммуникационных систем передачи.</b> Генераторное оборудование (ГО) цифровых систем передачи: назначение генераторного оборудования, назначение основных элементов схемы. Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании цифровых систем передачи.		
	<b>7</b>	<b>Занятие 24.</b> Кодеки телекоммуникационных систем: назначение, классификация.		
	<b>8</b>	<b>Занятие 25.</b> Нелинейные кодеры с поразрядным взвешиванием с цифровой		



	компрессией эталонов.		
9	<b>Занятие 27. Нелинейные декодирующие устройства. Функциональные схемы, принцип действия кодеков и реализация основных узлов.</b>		
10	<b>Занятие 29. Устройства тактовой и цикловой синхронизации: Упрощенная схема приемника синхросигнала. Взаимодействие узлов схемы при различных режимах работы</b>		
11	<b>Занятие 31. Регенерация цифровых сигналов. Принципы построения цифровых регенераторов.</b> Влияние характеристик направляющих систем на параметры и форму цифрового сигнала. Принцип регенерации формы сигнала. Требования к регенераторам цифрового сигнала. Особенности построения регенераторов, временные диаграммы работы регенератора.		
12	<b>Занятие 33. Методы линейного кодирования информации. Коды проводных цифровых линий передачи.</b> Требования к линейным кодам. Способы дискретного кодирования: потенциальный код без возвращения к нулю NRZ, потенциальный код с возвращением к нулю RZ, биполярный код с альтернативной инверсией импульсов AMI, модифицированный код с чередованием полярности импульсов HDB-3, манчестерский 1B2B, код с чередованием импульсов (обращением) 1B2B, блочный код 5B6B, потенциальный код 2B1Q. Сравнительные характеристики линейных кодов		
13	<b>Занятие 37. Принципы построения телекоммуникационных систем со спектральным уплотнением.</b> Обобщенная схема оптической системы передачи. Принципы волнового мультиплексирования (WDM). Виды WDM систем. Принцип работы систем со спектральным уплотнением.		
14	<b>Занятие 38. Основы построения радиосистем.</b> Классификация радиоволн, условия и способы распространения радиоволн, основные свойства радиоволн.		
15	<b>Занятие 39.</b> Упрощенная структурная схема радиосистемы, назначение элементов схемы. Радиопередающие и радиоприемные устройства.		
16	<b>Занятие 40. Принципы построения радиорелейных линий связи.</b> Классификация радиорелейных линий связи. Принципы организации связи в радиорелейных линиях прямой видимости.		
17	<b>Занятие 41.</b> Построение тропосферных и ионосферных линий связи.		

	Основные характеристики и параметры антенно-фидерных устройств, используемых в радиорелейных линиях связи.		
18	<b>Занятие 42. Спутниковые системы связи.</b> Принципы построения спутниковых систем связи. Особенности передачи сигналов в космическом пространстве. Преимущества спутниковых систем связи. Разновидности искусственных спутников Земли.		
19	<b>Занятие 43. Системы связи с подвижными объектами.</b> Классификация систем связи с подвижными объектами: профессиональные (частные) системы подвижной связи, системы беспроводных телефонов, системы персонального радиовызова, системы сотовой связи.		
20	<b>Занятие 44.</b> Принципы построения системы сотовой связи: основные стандарты, функциональная схема подвижной и базовой станций. Центры коммутации: блок-схема центра коммутации, назначение элементов схемы.		
21	<b>Занятие 46. Способы синхронизации и сигнализации на сетях связи.</b> Классификация сетей по способу организации синхронизации. Виды сигнализации на сетях связи: по выделенному каналу, в полосе разговорных частот, вне полосы разговорных частот, смешанная сигнализация, система сигнализации по общему каналу.		
22	<b>Занятие 47.</b> Системы сигнализации в телекоммуникационных системах с коммутацией каналов, коммутацией сообщений, коммутацией пакетов.		
23	<b>Занятие 48.</b> Система сигнализации ОКС-7.		
<b>Практические занятия</b>			
3	<b>Занятие 17.</b> Расчет канальных сигналов в системах передачи с ЧРК		
4	<b>Занятие 18.</b> Формирование группового и линейного сигналов в системах передачи с ЧРК		
5	<b>Занятие 20.</b> Канал тональной частоты, построенный по принципу ВРК-АИМ		
6	<b>Занятие 21.</b> Формирование группового сигнала в системах передачи с ВРК – ИКМ		
7	<b>Занятие 23.</b> Узлы генераторного оборудования цифровых систем передачи		
8	<b>Занятие 26.</b> Нелинейные кодеры		
9	<b>Занятие 28.</b> Нелинейные декодеры		
		26	

<b>10</b>	<b>Занятие 30.</b> Приемник цикловой синхронизации		
<b>11</b>	<b>Занятие 32.</b> Регенераторы цифровой линии передачи		
<b>12</b>	<b>Занятие 34.</b> Формирование линейных кодов		
<b>13</b>	<b>Занятие 35.</b> Преобразователи линейных кодов передачи		
<b>14</b>	<b>Занятие 36.</b> Преобразователи линейных кодов приема		
<b>15</b>	<b>Занятие 45.</b> Составление схем сетей связи с подвижными объектами по заданным условиям		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение нормативных документов по отрасли связи, справочников, публикаций. Подготовка докладов и презентаций по темам: Формирование группового сигнала в аналоговых системах передачи. Формирование группового ИКМ - сигнала в цифровых системах передачи. Кодирование и декодирование параметров речевого сигнала. Антенно-фидерные устройства. Типы антенн. Краткие характеристики антенн. Обслуживание вызова в сотовых сетях стандартов CDMA и GSM. Составить алгоритм вызова в сотовых сетях стандартов CDMA, GSM -900, GSM-1800, GSM – 2100. Сделать сравнительный анализ. Принципы построения радиорелейных линий прямой видимости. Перспективы развития проводных линий передачи. Радиорелейные системы связи с ВРК и цифровыми методами передачи. Особенности применения цифровых методов передачи на РРЛ. Микроволновая радиорелейная линия. Особенности передачи сигналов в космическом пространстве. Спутниковые системы Internet. Решение ситуационных задач: с составлением структурной схемы аналоговой системы передачи и диаграммы группового сигнала; с составлением структурной схемы цифровой системы передачи. Расчет частоты дискретизации для заданного спектра сигнала. Построение диаграммы группового ИКМ- сигнала. Составить таблицы характеристик антенно-фидерных устройств.		12	
<b>Самостоятельная работа при подготовке экзамена</b>		<b>8</b>	
<b>консультация</b>		<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>8</b>	
<b>Всего:</b>		<b>134</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1 Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория Основ телекоммуникаций, оснащенная оборудованием: рабочее преподавателя - ПК 1 шт., места обучающихся (25), ПК - 12 шт., доска школьная, экран, коммутаторы DES 3526, межсетевой экран D-Link, точка доступа, беспроводные адаптеры D-Link, стойка открытая телекоммуникационная 19"42U, патч панели 19", комплект монтажного инструмента, учебно-методические и демонстрационные пособия в электронном/печатном виде.

#### **3.2.1. Основные электронные издания:**

1. Авксентьев, А. А. Сети и системы связи: учебное пособие / А. А. Авксентьев. — Казань: КНИТУ-КАИ, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-7579-2502-8. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264836> (дата обращения: 26.02.2023).
2. Величко, В. В. Основы инфокоммуникационных технологий: учебное пособие для вузов / В.В. Величко, Г.П. Катунин, В.П. Шувалов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Горячая Линия–Телеком, 2018. - 724 с. - ISBN 978-5-9912-0592-4. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/386565/reading> (дата обращения: 26.02.2023).
3. Гордиенко, В. Н. Многоканальные телекоммуникационные системы: учебник для вузов / В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. - Москва: Горячая Линия–Телеком, 2017. – 2-е издание, испр. и доп. - 396 с. - ISBN 978-5-9912-0251-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/333390/reading> (дата обращения: 26.02.2023).
4. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Дибров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2023. — 423 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/531278> (дата обращения: 26.02.2023).
5. Крухмалев, В. В. Цифровые системы передачи: учебное пособие для вузов / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов. - Москва: Горячая Линия–Телеком, 2018. – 2-е изд., перераб. и доп. - 376 с. - ISBN 978-5-9912-0226-8. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/333998/reading> (дата обращения: 26.02.2023).
6. Нефедов, В. И. Теория электросвязи: учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва: Юрайт, 2023. — 495 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/512076> (дата обращения: 26.02.2023).
7. Перин, А. С. Оптические цифровые телекоммуникационные системы: технологии мультиплексирования и синхронизации: учебное пособие / А. С. Перин. — Москва: ТУСУР, 2021. — 118 с. — ISBN 978-5-86889-928-7. — URL: <https://e.lanbook.com/book/313313> (дата обращения: 26.02.2023).
8. Пуговкин, А. В. Основы построения инфокоммуникационных сетей и систем: учебное пособие для вузов / А. В. Пуговкин, Д. А. Покаместов, Я. В. Крюков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-5905-6. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156402> (дата обращения: 26.02.2023).
9. Радиопередающие устройства в системах радиосвязи / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 176 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/303020> (дата обращения: 26.02.2023).
10. Романюк, В. А. Основы радиоэлектроники: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Романюк. — Москва: Юрайт, 2023. — 288 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/517766> (дата обращения: 26.02.2023).

11. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва: Юрайт, 2023. — 363 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/517817> (дата обращения: 26.02.2023).
12. Складаров, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи / О. К. Складаров. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 268 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322565> (дата обращения: 26.02.2023).
13. Телекоммуникационные сети и технологии: учебное пособие / Х. Ш. Кульбикаян, Б. Х. Кульбикаян, А. В. Дицков, А. В. Шандыбин; под редакцией Х. Ш. Кульбикаяна. — Ростов-на-Дону: РГУПС, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-88814-869-3. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134039> (дата обращения: 26.02.2023).
14. Технологии физического уровня передачи данных: учебник для среднего профессионального образования / Б.В. Костров, А.В. Кистрин, А.И. Ефимов, Д.И. Устюков; под ред. Б.В. Кострова. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-906818-37-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858819> (дата обращения: 26.02.2023).
15. Толегенова, А. С. Проектирование и эксплуатация телекоммуникационных сетей связи: учебно-методическое пособие / А. С. Толегенова, Л. А. Соболева, А. А. Кисманова. — Астана: КазАТУ, 2022. — 192 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/234089> (дата обращения: 26.02.2023).

### **3.2.2. Дополнительные источники:**

1. Бабин, Н. Н. Системы подвижной спутниковой связи: учебное пособие / Н. Н. Бабин, О. В. Воробьев, Г. Г. Павлова. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 99 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279554> (дата обращения: 26.02.2023).
2. Братко, А. И. Автоматизированные системы управления и связи: основы электросвязи: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.И. Братко. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 329 с. — ISBN 978-5-16-014957-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1854230> (дата обращения: 26.02.2023).
3. Воробьев, О. В. Приемно-передающие устройства радиосвязи и вещания: учебное пособие / О. В. Воробьев, С. Р. Новикова, А. А. Прасолов. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. — 140 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180190> (дата обращения: 26.02.2023).
4. Гольдштейн, Б. С. Системы коммутации: учебник для вузов/ Б.С. Гольдштейн. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. - . 2-е изд. - 314 с. - ISBN 5-8206-0128-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/340658/reading> (дата обращения: 26.02.2023).
5. Дементьев, А. Н. Направляющие системы связи: учебное пособие / А. Н. Дементьев, Н. А. Трефилов, А. В. Шпак. — Москва: РТУ МИРЭА, 2023. — 99 с. — ISBN 978-5-7339-1691-0. — URL: <https://e.lanbook.com/book/329012> (дата обращения: 26.02.2023).
6. Катунин, Г. П. Телекоммуникационные системы и сети: учебное пособие. В 3 томах. Том 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение / Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев. - Москва: Горячая Линия–Телеком, 2017. - 4-е изд., перераб. и доп. - 564 с. - ISBN 978-5-9912-0494-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/344402/reading> (дата обращения: 26.02.2023).
7. Кошно, М. Т. Основы радиосвязи, радиовещания и телевидения / М.Т. Кошно. - Москва: Горячая Линия–Телеком, 2016. - 272 с. - ISBN 978-5-9912-0428-6. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/357889/reading> (дата обращения: 26.02.2023).
8. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: учебник / Н. Н. Васин, В. А. Вострикова, Р. Р. Диязитдинов [и др.]. — Самара: ПГУТИ, 2017. — 222 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182243> (дата обращения: 26.02.2023).

9. Телекоммуникационные системы и сети: учебное пособие в 3 томах. Том 3. Мультисервисные сети / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, Е.В. Кокорева. – 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Горячая Линия–Телеком, 2017. - 540 с. - ISBN 978-5-9912-0678-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/344542/reading> (дата обращения: 26.02.2023).
10. Сакалема Д. Ж. Подвижная радиосвязь / Д.Ж. Сакалема. - Москва: Горячая Линия–Телеком, 2016. - 512 с. - ISBN 978-5-9912-0250-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/334033/reading> (дата обращения: 26.02.2023).
11. Смычек, М.А. Технологические сети и системы связи: учебное пособие / М.А. Смычек. - 2-е изд. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 400 с. - ISBN 978-5-9729-0338-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053400> (дата обращения: 26.02.2023).
12. 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, 2022. - 104 с. - ISBN 978-5-369-01184-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858929> (дата обращения: 26.02.2023).

**Отечественные журналы:**

1. Беспроводные технологии.
2. Информационные технологии и телекоммуникации.
3. Первая миля - Last Mile.
4. Электросвязь.

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Методы оценки</b>
<b>перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
-классификации и состава Единой сети электросвязи РФ - теории графов и сетей; - задач и типов коммутации; - сущности модели взаимодействия открытых систем ВОС/OSI; - методов формирования таблиц маршрутизации; - системы сигнализации в инфокоммуникационных системах с коммутацией каналов, коммутацией сообщений, коммутацией пакетов; - структурных схем систем передачи с временным разделением каналов и спектральным уплотнением; - принципов осуществления нелинейного кодирования и декодирования; - алгоритмов формирования линейных кодов цифровых систем передачи; - видов синхронизации в цифровых	Качество и техническая грамотность составленных рефератов, четкость изложения материала. Быстрота выполнения тестовых заданий, уровень верных ответов. Уровень ориентации в классификации и составе Единой сети электросвязи Российской Федерации; Уровень технической грамотности при построении структурных схем систем передачи с временным разделением каналов и спектральным уплотнением	Составление докладов, рефератов, презентаций по заданной тематике Тестовый контроль по тематике раздела Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы Экзамен

<p>системах передачи и их назначение; - назначение, принципы действия регенераторов</p>		
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать граф сети;</li> <li>- составлять матрицу связности для составлять фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов;</li> <li>- составлять матрицы маршрутов для каждого узла коммутации сети;</li> <li>- сравнивать различные виды сигнализации;</li> <li>- составлять структурные схемы систем передачи для различных направляющих сред;</li> <li>- осуществлять процесс нелинейного кодирования и декодирования;</li> <li>- формировать линейные коды цифровых систем передачи;</li> <li>- определять качество работы регенераторов.</li> </ul>	<p>Точность, быстрота и качество выполненных заданий практических и индивидуальных заданий</p> <p>Быстрота и грамотность при составлении структурных схем систем передачи для различных направляющих сред;</p> <p>Точность и скорость осуществления процесса нелинейного кодирования и декодирования;</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических заданий, внеаудиторной самостоятельной работы, выполнения индивидуальных заданий, тестирования по теме</p> <p>Экзамен</p>
<p>ЛР 1 – ЛР 11, ЛР 13- ЛР 15, ЛР 17, ЛР 20 – ЛР 23, ЛР 24 – ЛР 28</p>	<p>Учитываются в ходе оценивания знаний и умений по учебной дисциплине.</p>	