

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

И.о. первого проректора –  
проректора по учебной работе

С.И. Ивасишин

2022 г.

Регистрационный №11.06.22/278

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ОСНОВЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**

---

(наименование учебной дисциплины)

программа подготовки специалистов среднего звена

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи  
(код и наименование специальности)

квалификация


специалист по обслуживанию телекоммуникаций

Санкт-Петербург  
2022

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования и учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена (индекс – ОП.06) среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утверждённым ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» 31 марта 2022 г., протокол № 3.


Составитель:

Преподаватель

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

СОГЛАСОВАНО


Главный специалист НТБ УИОР

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

ОБСУЖДЕНО

на заседании предметной (цикловой) комиссии № 6 (фиксированной связи)  
09 февраля 2022 г., протокол № 6


Председатель предметной (цикловой) комиссии:

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) С.С. Хамутовская

ОДОБРЕНО


Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля  
16 февраля 2022 г., протокол № 4

Заместитель директора по учебной работе колледжа СПб ГУТ

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

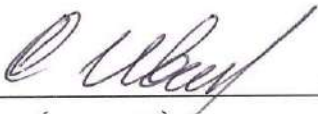
СОГЛАСОВАНО

Директор колледжа СПб ГУТ

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

СОГЛАСОВАНО

Директор департамента ОКОД

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) С.И. Ивасин

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «Основы телекоммуникаций» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

## 1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ОК, ПК, ЛР	Умения	Знания
ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК06, ОК07, ОК08, ОК09, ОК10, ПК 1.1-ПК 1.8, ПК 2.1-ПК 2.3, ПК 3.1-ПК 3.3, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 5.1-ПК 5.3, ЛР 1, ЛР 4, ЛР 7, ЛР 10, ЛР 16	<ul style="list-style-type: none"><li>- анализировать граф сети; 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>130</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>24</b>
в том числе:	
при изучении дисциплины	16
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>Тема 1. Основы построения телекоммуникационных сетей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<p style="text-align: center;">ОК 01-10                      ПК 1.1-1.8, 2.1-2.3, 3.1-3.3, 4.2, 5.1-5.3                      ЛР 1, ЛР 4,                      ЛР 7, ЛР 10, ЛР 16</p>	
	1	<b>Занятие 1. Введение</b> Современное состояние и перспективы развития средств телекоммуникаций. Принципы построения сетей электросвязи. Основные требования по обеспечению бесперебойности и качества связи на телекоммуникационных сетях. Тенденции создания и использования новых средств телекоммуникаций		20
	2	<b>Занятие 2. Организации стандартизации в области телекоммуникаций</b> Федеральный закон «О связи». Общие положения, основные понятия, используемые в Федеральном законе Организации стандартизации в области телекоммуникаций		
	3	<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.		
	4	<b>Занятие 4. Классификация сетей ЕСЭ по функциональному принципу, по типу присоединяемых абонентских терминалов, по территориальному делению, по кодам нумерации, по принципу построения</b>		
	5	<b>Занятие 5. Принципы построения ЕСЭ РФ</b> Первичные сети: понятие, структура, состав. Типы сетевых узлов и станций.		
	6	<b>Занятие 6. Вторичные сети ЕСЭ РФ:</b> структура вторичных сетей, классификация вторичных сетей по виду передаваемых сообщений, в зависимости от временного режима доставки сообщений. Сети передачи массовых и индивидуальных		

	сообщений Взаимодействие вторичных сетей с первичной сетью.		
7	<b>Занятие 7. 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. Коммутируемые и некоммутируемые сети.		
8	<b>Занятие 8. Основные различия способов коммутации.</b> Коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов. Основные понятия теории графов: ориентированные и неориентированные графы. Фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов		
9	<b>Занятие 9. Телефонная сеть общего пользования</b> Состав телефонной сети общего пользования. Особенности построения зонавых и междугородных сетей		
10	<b>Занятие 10.</b> Принципы построения ГТС, СТС. Нумерация абонентских линий.		
<b>Практические занятия</b>			
1	<b>Занятие 11.</b> Составление схемы местной сети фиксированной телефонной связи		
2	<b>Занятие 12.</b> Схема построения внутризонавой сети фиксированной телефонной связи	4	
<b>Содержание учебного материала</b>			
1	<b>Занятие 13. Оборудование коммутационных систем</b> Аппаратное обеспечение и комплектация оборудования коммутационных систем. Принципы построения коммутационных полей. Установление соединения в коммутационном поле. Коммутационное оборудование.		
2	<b>Занятие 14. 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. Матрицы маршрутов для каждого узла коммутации	6	
3	<b>Занятие 15. 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>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
		Изучение нормативных документов по отрасли связи, справочников, публикаций. 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	12	
<b>Тема 2. Телекоммуникационные системы электросвязи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>1</b>	<b>Занятие 16. Общие понятия о передаче информации.</b> Понятие телекоммуникационной системы электросвязи, обобщенная структурная схема системы передачи: назначение элементов схемы, организация каналов связи. Классификация направляющих систем электросвязи, телекоммуникационных систем передачи.	40	ОК 01-10 ПК 1.1-1.8, 2.1-2.3, 3.1-3.3, 4.2, 5.1-5.3 ЛР 1, ЛР 4, ЛР 7, ЛР 10, ЛР 16
	<b>2</b>	<b>Занятие 17. Проводные телекоммуникационные системы электросвязи.</b> Классификация проводных систем. Структурная схема проводной системы передачи информации, назначение элементов схемы проводной системы передачи. Многоканальные системы передачи: назначение многоканальных систем передачи, принципы организации многоканальной связи		
	<b>3</b>	<b>Занятие 18. 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		



4	<b>Занятие 20. Дискретизация аналогового сигнал.</b> Дискретизация сигналов связи.		
5	<b>Занятие 21. 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.		
6	<b>Занятие 23. Аналогово-цифровое и цифро-аналоговое преобразование.</b> Дискретизация по времени, квантование по уровню, кодирование. Линейная и нелинейная шкала квантования. Преобразование цифрового сигнала в аналоговый		
7	<b>Занятие 24. Особенности построения цифровых систем передачи.</b> Иерархии цифровых систем передачи. Обобщенная схема организации ЦСП (комплекс аппаратуры ИКМ-30), назначение элементов схемы. Групповой ИКМ сигнал в канале с ВРК. Расчет структуры ИКМ сигнала		
8	<b>Занятие 26. Кодеки телекоммуникационных систем.</b> Нелинейные кодеры с поразрядным взвешиванием с цифровой компрессией эталонов. Нелинейные декодирующие устройства. Функциональные схемы, принцип действия кодеков и реализация основных узлов		
9	<b>Занятие 29 Генераторное оборудование (ГО) цифровых систем передачи.</b> Назначение генераторного оборудования, назначение основных элементов схемы. Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании цифровых систем передачи		
10	<b>Занятие 30. 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 Принципы волнового мультиплексирования (WDM). Виды WDM систем. Принцип работы систем со спектральным уплотнением		

11	<b>Занятие 32. Регенерация цифровых сигналов.</b> Принципы построения цифровых регенераторов. 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 34. Способы синхронизации и сигнализации на сетях связи.</b> Классификация сетей по способу организации синхронизации. Требования к системам синхронизации. Обобщенные схемы тактовой (УТС) и цикловой синхронизации (ПЦС).		
13	<b>Занятие 36.</b> Виды сигнализации на сетях связи: по выделенному каналу, в полосе разговорных частот, вне полосы разговорных частот, смешанная сигнализация, система сигнализации по общему каналу. Системы сигнализации в телекоммуникационных системах с коммутацией каналов, коммутацией сообщений, коммутацией пакетов. Система сигнализации ОКС-7.		
14	<b>Занятие 37. Электромагнитные волны и их свойства.</b> Классификация радиоволн, условия и способы распространения радиоволн, основные свойства радиоволн. Виды физических процессов распространения радиоволн. Влияние поверхности земли на распространение радиоволн. Строение и свойство атмосферы земли. Распространение радиоволн в тропосфере и ионосфере. Распространение радиоволн на космических линиях связи.		
15	<b>Занятие 38. Основы построения радиосистем.</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 42.</b> Построение тропосферных и ионосферных линий связи. Основные характеристики и параметры антенно-фидерных устройств, используемых в радиорелейных линиях связи		
18	<b>Занятие 43</b> Спутниковые системы связи		

	Принципы построения спутниковых систем связи. Особенности передачи сигналов в космическом пространстве. Преимущества спутниковых систем связи. Разновидности искусственных спутников Земли		
19	<b>Занятие 44 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 45.</b> Принципы построения системы сотовой связи: основные стандарты, функциональная схема подвижной и базовой станций. Центры коммутации: блок-схема центра коммутации, назначение элементов схемы.		
<b>Практические занятия</b>			
3	<b>Занятие 19.</b> Способ передачи с частотным разделением каналов		
4	<b>Занятие 22.</b> Способ передачи с временным разделением каналов		
5	<b>Занятие 25.</b> Исследование принципа работы канала с ВРК		
6	<b>Занятие 27.</b> Линейные кодеры и декодеры взвешивающего типа		
7	<b>Занятие 28.</b> Нелинейные кодеры и декодеры взвешивающего типа		
8	<b>Занятие 31.</b> Преобразователи линейных кодов передачи и приема		
9	<b>Занятие 33.</b> Регенераторы цифровой линии передачи		
10	<b>Занятие 35.</b> Технологический процесс обслуживания вызова на ЭАТС с коммутацией каналов	26	
11	<b>Занятие 39.</b> Определение напряженности поля в диапазоне гектометровых волн		
12	<b>Занятие 41.</b> Построение профилей пролетов РРЛ и		
13	<b>Занятие 46.</b> Расчет энергетических параметров участка РРЛ		
14	<b>Занятие 47.</b> Расчет кластера и выбор числа сот		
15	<b>Занятие 48.</b> Составление схем сетей связи с подвижными объектами по заданным условиям		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
	Изучение нормативных документов по отрасли связи, справочников, публикаций. Формирование группового сигнала в аналоговых системах передачи. Решение ситуационных задач с составлением структурной схемы аналоговой системы передачи и	6	

	<p>диаграммы группового сигнала. Формирование группового ИКМ - сигнала в цифровых системах передачи Решение ситуационных задач с составлением структурной схемы цифровой системы передачи. Расчет частоты дискретизации для заданного спектра сигнала. Построение диаграммы группового ИКМ- сигнала. Кодирование и декодирование параметров речевого сигнала. Антенно-фидерные устройства. Типы антенн. Краткие характеристики антенн. Составить таблицы характеристик антенно-фидерных устройств. 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</p>		
<b>Консультация</b>		<b>2</b>	
<b>Самостоятельная работа при подготовке экзамена</b>		<b>8</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>8</b>	
<b>Всего</b>		<b>130</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Лаборатория «Основы телекоммуникаций», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием: рабочие места обучающихся (25), ПК 12 шт., ПК преподавателя; доска школьная; мультимедиапроектор; экран; печатные/электронные демонстрационные пособия, учебно-методические пособия в электронном/печатном виде; коммутаторы DES 3526; межсетевой экран D-Link; точка доступа, беспроводные адаптеры D-Link; модем: cisco 1000 series; стойка открытая телекоммуникационная 19“42U; патч панели 19”; комплект монтажного инструмента.

#### **3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1 Основные печатные и электронные издания:**

1. Берлин, А.Н. Телекоммуникационные сети и устройства: учебное пособие/А.Н.Берлин. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет информационных технологий (ИНТУИТ), 2016.
2. Гольдштейн, Б.С. Сети связи/Б.С. Гольдштейн, Н.А. Соколов, Г.Г.Яновский. – Москва: БХВ-Петербург, 2014.
3. Гольдштейн, Б.С. Системы коммутации/Б.С.Гольдштейн. - С.-Петербург: БХВ-Петербург, 2014.
4. Кохно, М.Т. Основы радиосвязи, радиовещания и телевидения: учебник для студ. учрежд. СПО/М.Т.Кохно. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2016.
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.
6. Родина, О.В. Волоконно-оптические линии связи: практическое руководство/О.В.Родина. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2016.
7. Сомов, А.М. Антенно-фидерные устройства: учебное пособие для вузов/А.М.Сомов, В.В.Старостин, Р.В.Кабетов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2017.
8. Паринов, А.В. Сети связи и системы коммутации: учебное пособие / А.В.Паринов, С.В.Ролдугин, В.А.Мельник. - Воронеж: Научная книга, 2016.
9. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т.2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение: учебное пособие для вузов связи и колледжей/Г.П.Катунин, Г.В.Мамчев, В.Н.Попантонопуло и др.; под ред. В.П.Шувалова. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2017.
10. Телекоммуникационные системы и сети: учебное пособие. В 3 т. Т.3. Мультисервисные сети/ В.В.Величко, Е.А.Субботин, В.П.Шувалов, А.Ф.Ярославцев; под ред. В.П.Шувалова.- Москва: Горячая линия-Телеком, 2017.
11. Технологии физического уровня передачи данных: учебник для студ. учрежд. СПО/ Б.В. Костров, А.В. Кистрин, А.И. Ефимов, Д.И. Устюков; под ред. Б.В. Кострова. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020.
12. Смычек, М.А. Технологические сети и системы связи: учебное пособие / М.А. Смычек. - 2-е изд. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.

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

1. Компьютерные сети: учебник для среднего профессионального образования / В.В.Баринов, И.В.Баринов, А.В.Пролетарский, А.Н.Пылькин. - Москва: Академия, 2018.

2. 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, 2020.
3. Бузов, Г.А. Защита информации ограниченного доступа от утечки по техническим каналам: учебное пособие для вузов/Г.А.Бузов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2018.
4. Былина, М. С. Введение в профессию. Оптические системы и сети связи: учебное пособие / М. С. Былина, С. Ф. Глаголев, В. С. Иванов; Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - С.-Петербург: СПбГУТ, 2019.
5. Головин, О. В. Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов: учебное пособие для вузов / О.В. Головин. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2017.
6. Гольдштейн, Б.С. Инфокоммуникационные сети и системы / Б.С. Гольдштейн. – С.-Петербург: БХВ-Петербург, 2019.
7. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: практикум / А. С. Кольцов, А. В. Паринов, С. Ю. Кобзистый, О. В. Исаев. - Воронеж: Воронежский институт ФСИН России, 2019.
8. Основы построения объединенных сетей по технологиям CISCO: учебное пособие. - 2-е изд. - Москва: ИНТУИТ, 2016.
9. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы /В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. – С.-Петербург: Питер, 2018.
10. Олифер, В. Г. Основы сетей передачи данных: учебное пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016.
11. Плаксиенко, В.С. Радиоприемные устройства и телевидение: учебное пособие / В.С. Плаксиенко, Н.Е. Плаксиенко; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018.
12. Райфельд, М.А. Основы построения современных систем сотовой связи: учебник / М.А. Райфельд. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017.
13. Салтыков, А.Р. Оптические сети доступа: учебное пособие / А. Р. Салтыков; Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - С.-Петербург: СПбГУТ, 2019.
14. Скляров, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи: учебное пособие / О. К. Скляров. - 4-е изд., стер. – С.-Петербург: Лань, 2018.
15. Соколов, С.А. Волоконно-оптические линии связи и их защита от внешних влияний: учеб. пособие / С.А. Соколов. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019.
16. Технические средства и методы защиты информации: учебное пособие /А.П.Зайцев, А.А.Шелупанов, Р.В.Мещеряков и др. – Москва: Горячая Линия–Телеком, 2018.
17. Травин, Г. А. Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа: учебное пособие / Г. А. Травин, Д. С. Травин. — 2-е изд., испр. — С.-Петербург: Лань, 2019.

#### **Отечественные журналы:**

1. Беспроводные технологии
2. Информационные технологии и телекоммуникации
3. Электросвязь

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Федеральное агентство связи (Россвязь): официальный сайт. Документы. - URL: <http://www.rossvyaz.ru/documents/>. – Текст: электронный.

2. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: официальный сайт. - URL: <http://www.minsvyaz.ru/>. – Текст: электронный.
3. Первая миля — Lastmile: официальный сайт. - URL: <http://www.lastmile.su/>. - Текст: электронный.
4. Сети и системы связи: официальный сайт. - URL: <http://www.ccc.ru/>. – Текст: электронный.
5. Сотовик.ру: информационно-аналитическое агентство: [сайт]. - URL: <http://www.sotovik.ru/>. – Текст: электронный.
6. Современные телекоммуникации России: отраслевой информационно-аналитический онлайн-журнал: официальный сайт. - URL: <http://www.telecomru.ru/>. – Текст: электронный.
7. Comnews. Новости телекоммуникаций, вещания и ИТ: ежедневная Интернет-газета: официальный сайт. - URL: <http://www.comnews.ru/>. – Текст: электронный.
8. Mobile Review: портал мобильных технологий. - URL: <http://www.mobile-review.com/>. – Текст: электронный.

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификации и состава Единой сети электросвязи Российской Федерации;</li> <li>- теории графов и сетей;</li> <li>- задач и типов коммутации;</li> <li>- сущности модели взаимодействия открытых систем ВОС/OSI;</li> <li>- методов формирования таблиц маршрутизации;</li> <li>- системы сигнализации в инфокоммуникационных системах с коммутацией каналов, коммутацией сообщений, коммутацией пакетов;</li> <li>- структурных схем систем передачи с временным разделением каналов и спектральным уплотнением;</li> <li>- принципов осуществления нелинейного кодирования и декодирования;</li> <li>- алгоритмов формирования линейных кодов цифровых систем передачи;</li> <li>- видов синхронизации в цифровых системах передачи и их назначение;</li> <li>- назначение, принципы действия регенераторов;</li> </ul>	<p>Качество и техническая грамотность составленных рефератов, четкость изложения материала.</p> <p>Быстрота выполнения тестовых заданий, уровень верных ответов.</p> <p>Уровень ориентации в классификации и составе Единой сети электросвязи Российской Федерации;</p> <p>Уровень технической грамотности при построении структурных схем систем передачи с временным разделением каналов и спектральным уплотнением</p>	<p>Составление докладов, рефератов, презентаций по заданной тематике</p> <p>Тестовый контроль по тематике раздела</p> <p>Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Экзамен</p>
<p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать граф сети; 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</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</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических заданий, внеаудиторной самостоятельной работы, выполнения индивидуальных заданий, тестирования по теме</p> <p>Экзамен</p>



нелинейного кодирования и декодирования; - формировать линейные коды цифровых систем передачи; - определять качество работы регенераторов;	нелинейного кодирования и декодирования;	
ЛР 1, ЛР 4, ЛР 7, ЛР 10, ЛР 16	Учитываются в ходе оценивания знаний и умений по учебной дисциплине	

Информационные ресурсы, используемые при выполнении самостоятельной работы\*

\*рекомендуется пользоваться Интернет-ресурсами при самостоятельной работе по всем разделам дисциплины

**4 семестр**

№ занятия	Рекомендуемые учебные издания
Занятие 1	Интернет-ресурсы
Занятие 2	[11] с.с.181-187; [8 ] с.с.153-157; 253-256; 445-447
Занятие 3	[8] с.с.28-29; 122-136; 141-146; 134-137; [5] с.с. 205-208
Занятие 4	[11] с.с.174-178; [5] с.с. 203-204; [8] с.с.563-568; [3] с. с.107-110
Занятие 5	[8] с.с.9 - 16
Занятие 6	[12] с.с.12-15
Занятие 7	[12] с.с.249-254
Занятие 8	[12] с.с.15-31
Занятие 9	[8] с.с.117-120; 450-466; [6] с.с.5-6; [5] с.с.306-311; 342-345
Занятие 10	[11] с.с.108-115; 124-125; [9] с.с.22-24
Занятие 11	[9] с.с.24-27
Занятие 12	[9] с.с.27-35; 112-115
Занятие 13	[7] с.с.8-15; 27-28
Занятие 14	[8] с.с.55-62; [10] с.с.78-81
Занятие 15	[8] с.с.58-59 [10] с.с.292 -297
Занятие 16	[8] с.с.59-63 [10] с.с. 227 -252
Занятие 17	[8] с.с.130-137; 77-78 [12] с.с.227-252
Занятие 18	[8] с.с.35-37; [5] с.с.8-16; 21-25; 64-65
Занятие 19	[8] с.с.42-44; 63-68; [5] с.с.60-63; 107-109
Занятие 20	[5] с.с.60-63; 107-109
Занятие 21	[8] с.с.46-52; [5] с.с.25-42; 79-87
Занятие 22	[5] с.с.88-94
Занятие 23	[5] с.с.25-33; 55-56; 79-87
Занятие 24	[5] с.с.33-42; 53-54; 56-57; 88-94
Занятие 25	[8] с.с.88-96; 97-101; [5] с.с.273-277
Занятие 26	[5] с.с.94-97
Занятие 27	[8] с.с.71-76; [5] с.с.136-140; 222-230; 238-240; 245-248
Занятие 28	[8] с.с.81-86; 210-220; 48-51; [5] с.с.43-53
Занятие 29	[5] с.с.277-288
Занятие 30	[5] с.с.279-288
Занятие 31	[5] с.с.288-291
Занятие 32	[8] с.с.77-80; [5] с.с.291-297; 323-325
Занятие 33	[5] с.с.291-297; 323-325
Занятие 34	[9] с.с.18-22; 362-367; 371-377; 382-383
Занятие 35	[9] с.с.46-47; [7] с.с.40-41
Занятие 36	[9] с.с.59-64; 80-91
Занятие 37	[11] с.с.115-123; [9] с.с.33-58; [7] с.с.6-28; 65-66; 315-328

Занятие 38	[9] с.с.41-42; 48-52; 54-56; [7] с.с.15-21; 41-42; 46
Занятие 39	[11] с.с.147-152; [9] с.с.387-394
Занятие 40	[9] с.с.394-397
Занятие 41	[4] с.с.157-163; 189-191; [3] с.с. 16-28
Занятие 42	[11] с.с.178-180; [8] с.с.192-195; 515-516 [3] с.с. 117-121
Занятие 43	[1] с.с.362-370; [8] с.с.180-181; [3] с.с. 44, 180-181
Занятие 44	[1] с.с.310-319, 326-332; 138-149; [8] с.с.183-189; [2] с.с.41-52; 58-67; 81-87; [3] с.с. 14-15
Занятие 45	[2] с.с.41-46; 130-132
Занятие 46	[2] с.с.46-48
Занятие 47	[8] с.с.18-19; 286-292; 372-374; 196-198; [3] с.с. 90-94, 164-167
Занятие 48	[1] с.с.68-76; 4-13; [8] с.с.401-408; 396-398; 192-195; [11] с.с.48-60; [3] с.с. 48-58, 63-67,72-79, 100-103