

**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
Г.М. Машков
2021 г.
Регистрационный №11.06.21/421



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
2021

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» 27 мая 2021 г., протокол № 5.

Составитель:

Преподаватель



С.С. Хамутовская

СОГЛАСОВАНО

Главный специалист НТБ УИОР



Р.Х. Ахтреева

ОБСУЖДЕНО

на заседании предметной (цикловой) комиссии № 6 (фиксированной связи)

07 апреля 2021 г., протокол № 8

Председатель предметной (цикловой) комиссии:



С.С. Хамутовская

ОДОБРЕНО

Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций

21 апреля 2021 г., протокол № 6

Зам. директора по УР колледжа СПб ГУТ



О.В. Колбанёва

СОГЛАСОВАНО

Директор колледжа СПб ГУТ



Т.Н. Сиротская

СОГЛАСОВАНО

Директор департамента ОКОД



С.И. Ивасишин

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.06. ОСНОВЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»

1.1. Область применения программы:

Рабочая программа учебной дисциплины «**Основы телекоммуникаций**» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО (базовой подготовки) 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций, необходимых для качественного освоения ООП СПО на базе среднего общего образования; программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Она является единой для всех форм обучения. Рабочая программа служит основой для разработки тематического плана и контрольно-оценочных средств (КОС) учебной дисциплины образовательным учреждением.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Основы телекоммуникаций» входит в общепрофессиональный цикл, устанавливающей базовые знания для освоения профессиональных модулей ПМ.01. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи, ПМ.02. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем, ПМ.03. Обеспечение информационной безопасности инфокоммуникационных сетей и систем связи, ПМ.04. Организация производственной деятельности персонала структурных подразделений, отвечающих за предоставление телематических услуг, ПМ.05. Адаптация конвергентных инфокоммуникационных технологий и систем к потребностям заказчика. Освоение дисциплины «Основы телекоммуникаций» способствует формированию у обучающихся элементов общих и профессиональных компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ПК 1.1 Выполнять монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами

- ПК 1.8 Выполнять монтаж, первичную инсталляцию, настройку систем видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами
- ПК 2.1 Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами
- ПК 2.3. Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса
- ПК 3.1. Выявлять угрозы и уязвимости в сетевой инфраструктуре с использованием системы анализа защищенности.
- ПК 3.3. Осуществлять текущее администрирование для защиты инфокоммуникационных сетей и систем связи с использованием специализированного программного обеспечения и оборудования
- ПК 5.1 Анализировать современные конвергентные технологии и системы для выбора оптимальных решений в соответствии с требованиями заказчика.
- ПК 5.2. Выполнять адаптацию, монтаж, установку и настройку конвергентных инфокоммуникационных систем в соответствии с действующими отраслевыми стандартами
- ПК 5.3. Администрировать конвергентные системы в соответствии с рекомендациями Международного союза электросвязи.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	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 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать граф сети; составлять матрицу связности для составлять фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов; - составлять матрицы маршрутов для каждого узла коммутации сети; - сравнивать различные виды сигнализации; - составлять структурные схемы систем передачи для различных направляющих сред; - осуществлять процесс нелинейного кодирования и декодирования; - формировать линейные коды цифровых систем передачи; - определять качество работы регенераторов; 	<ul style="list-style-type: none"> - классификацию и состав Единой сети электросвязи Российской Федерации; - теорию графов и сетей; - задачи и типы коммутации; - сущность модели взаимодействия открытых систем ВОС/OSI; - методы формирования таблиц маршрутизации; - системы сигнализации в инфокоммуникационных системах с коммутацией каналов, коммутацией сообщений, коммутацией пакетов; - структурные схемы систем передачи с временным разделением каналов и спектральным уплотнением; - принципы осуществления нелинейного кодирования и декодирования; - алгоритмы формирования линейных кодов цифровых систем передачи; - виды синхронизации в цифровых системах передачи и их назначение; - назначение, принципы действия регенераторов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06. ОСНОВЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём в часах
Объем учебной дисциплины	122
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	98
в том числе:	
теоретическое обучение	58
практические занятия	30
консультации	2
промежуточная аттестация в форме экзамена	8
Самостоятельная работа	24
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, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1. Основы построения телекоммуникационных сетей	Содержание учебного материала	36	ОК 01-10 ПК 1.1-1.8, 2.1-2.3, 3.1-3.3, 4.2, 5.1-5.3
	1. Введение 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. Организации стандартизации в области телекоммуникаций Федеральный закон «О связи». Общие положения, основные понятия, используемые в Федеральном законе Организации стандартизации в области телекоммуникаций		
	3. Единая сеть электросвязи Российской Федерации и ее состав 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. Классификация сетей ЕСЭ по функциональному принципу, по типу присоединяемых абонентских терминалов, по территориальному делению, по кодам нумерации, по принципу построения		
	4. Принципы построения ЕСЭ РФ Первичные сети: понятие, структура, состав. Типы сетевых узлов и станций. Вторичные сети ЕСЭ РФ: 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.		
5. Телефонная сеть общего пользования Состав телефонной сети общего пользования. Особенности построения зонавых и междугородных сетей Принципы построения ГТС, СТС. Нумерация абонентских линий.			

6.	Коммутация в телекоммуникационных сетях 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.		
7.	Основные различия способов коммутации. Коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов. Основные понятия теории графов: ориентированные и неориентированные графы. Фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов		
8.	Оборудование коммутационных систем Аппаратное обеспечение и комплектация оборудования коммутационных систем. Принципы построения коммутационных полей. Установление соединения в коммутационном поле. Коммутационное оборудование.		
9.	Маршрутизация в сетях коммутации пакетов 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		
10.	Модель взаимодействия открытых систем OSI/ISO 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		
Практические занятия		4	
1.	Составление схемы местной сети фиксированной телефонной связи	2	
2.	Схема построения внутризонавой сети фиксированной телефонной связи	2	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 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	

Тема 2. Телекоммуникационные системы электросвязи	Содержание учебного материала		76	ОК 01-10 ПК 1.1-1.8, 2.1-2.3, 3.1-3.3, 4.2, 5.1-5.3
	1.	Общие понятия о передаче информации Понятие телекоммуникационной системы электросвязи, обобщенная структурная схема системы передачи: назначение элементов схемы, организация каналов связи. Классификация направляющих систем электросвязи, телекоммуникационных систем передачи.	38	
	2.	Кабели связи Классификация кабелей связи. Конструктивное исполнение металлических кабелей связи. Основные параметры кабелей с металлическими проводниками.		
	3.	Проводные телекоммуникационные системы электросвязи 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		
	4.	Оптические системы передачи Физические принципы распространения оптического излучения. Особенности использования оптического диапазона. Конструкция и свойства одномодовых и многомодовых оптических волокон. Обобщенная схема оптической системы передачи		
	5.	Принципы построения телекоммуникационных систем передачи с частотным разделением каналов (ЧРК) Структурная схема системы передачи с ЧРК: назначение элементов схемы, принцип формирования группового сигнала. Типовые групповые тракты. Построение линейного тракта систем передачи с ЧРК		
	6.	Принципы построения телекоммуникационных систем передачи с временным разделением каналов (ВРК) и импульсно-кодовой модуляцией Системы передачи с ВРК: упрощенная структурная схема, назначение элементов схемы, принцип формирования группового АИМ-сигнала.		
	7.	Дискретизация аналогового сигнала Дискретизация сигналов связи. Групповой ИКМ сигнал в канале с ВРК. Расчет структуры ИКМ сигнала		
	8.	Аналогово-цифровое и цифро-аналоговое преобразование Дискретизация по времени, квантование по уровню, кодирование. Линейная и нелинейная шкала квантования. Преобразование цифрового сигнала в аналоговый		
	9.	Особенности построения цифровых систем передачи Иерархии цифровых систем передачи. Обобщенная схема организации ЦСП (комплекс аппаратуры ИКМ-30), назначение элементов схемы		
	10.	Генераторное оборудование (ГО) цифровых систем передачи Назначение генераторного оборудования, назначение основных элементов схемы. Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании цифровых систем передачи.		
11.	Кодеки телекоммуникационных систем			

	Нелинейные кодеры с поразрядным взвешиванием с цифровой компрессией эталонов. Нелинейные декодирующие устройства. Функциональные схемы, принцип действия кодеков и реализация основных узлов		
12.	Способы синхронизации и сигнализации на сетях связи Классификация сетей по способу организации синхронизации. Требования к системам синхронизации. Обобщенные схемы тактовой (УТС) и цикловой синхронизации (ПЦС). 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.		
13.	Регенерация цифровых сигналов. 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.		
14.	Методы линейного кодирования информации. Коды проводных цифровых линий передачи 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		
15.	Электромагнитные волны и их свойства 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.		
16.	Основы построения радиосистем Упрощенная структурная схема радиосистемы, назначение элементов схемы. Радиопередающие и радиоприемные устройства		
17.	Принципы построения радиорелейных линий связи Классификация радиорелейных линий связи. Принципы организации связи в радиорелейных линиях прямой видимости. Построение тропосферных и ионосферных линий связи. Основные характеристики и параметры антенно-фидерных устройств,		

	используемых в радиорелейных линиях связи		
18.	Спутниковые системы связи Принципы построения спутниковых систем связи. Особенности передачи сигналов в космическом пространстве. Преимущества спутниковых систем связи. Разновидности искусственных спутников Земли		
19.	Системы связи с подвижными объектами Классификация систем связи с подвижными объектами: профессиональные (частные) системы подвижной связи, системы беспроводных телефонов, системы персонального радиовызова, системы сотовой связи. Принципы построения системы сотовой связи: основные стандарты, функциональная схема подвижной и базовой станций. Центры коммутации: блок-схема центра коммутации, назначение элементов схемы.		
Практические занятия		26	
3.	Способ передачи с частотным разделением каналов	2	
4.	Способ передачи с ременным разделением каналов	2	
5.	Исследование принципа работы канала с ВРК	2	
6.	Изучение состава оборудования телекоммуникационной системы	2	
7.	Технологический процесс обслуживания вызова на ЭАТС с коммутацией каналов	2	
8.	Изучение состава оборудования центрального управляющего устройства	2	
9.	Линейные кодеры и декодеры взвешивающего типа	2	
10.	Нелинейные кодеры и декодеры взвешивающего типа	2	
11.	Регенераторы цифровой линии передачи	2	
12.	Преобразователи линейных кодов передачи	2	
13.	Преобразователи линейных кодов приема	2	
14.	Определение напряженности поля в диапазоне гектометровых волн	2	
15.	Составление схем сетей связи с подвижными объектами по заданным условиям	2	
Самостоятельная работа обучающихся: 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 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		12	

	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		
Консультация		2	
Самостоятельная работа при подготовке экзамена		8	
Промежуточная аттестация		8	
Всего		122	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.06. ОСНОВЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет электронные издания и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основные источники:

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.

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. Скляр, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи: учебное пособие / О. К. Скляр. - 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"> - классификации и состава Единой сети электросвязи Российской Федерации; - теории графов и сетей; - задач и типов коммутации; - сущности модели взаимодействия открытых систем ВОС/ОСИ; - 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 системах передачи и их назначение; - назначение, принципы действия регенераторов; 	<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>Дифференцированный зачет</p>
<p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать граф сети; составлять матрицу связности для составлять фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов; - составлять матрицы маршрутов для каждого узла коммутации сети; - сравнивать различные виды сигнализации; - составлять структурные схемы систем передачи для различных направляющих сред; - осуществлять процесс 	<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>Дифференцированный зачет</p>

нелинейного кодирования и декодирования; - формировать линейные коды цифровых систем передачи; - определять качество работы регенераторов;	нелинейного кодирования и декодирования;	
--	--	--

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 №	[8] с.с.42-44; 63-68; [5] с.с.60-63; 107-109

19	
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	[3] с. с. 40-44, 58-59; Интернет-ресурсы
Занятие № 49	[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
Занятие № 50	[1] с.с.289-301; 19; 280-282; 198-201; 152-153; 25; [8] с.с.181-182; 471-479; 554-565
Занятие № 51	[8] с.с.130-134; [3] с.с.103-105
Занятие № 52	[3] с.с. 29, 186-189
Занятие № 53	[3] с.с. 220-229
Занятие № 54	[1] с.с.347-354; 188-192
Занятие № 55	[8] с.с.22-25; [5] с.с.92-100; 103-112; 233-240; 256-262; 283-290
Занятие № 56	[8] с.с.260-262; 282-287 [9] с.с. 282-315
Занятие № 57	[8] с.с. 113-116 [9] с.с. 92-120
Занятие № 58	[11] с.с.158-163; [9] с.с.411-417; 419-421
Занятие № 59	[9] с.с.421-428
Занятие № 60	[9] с.с.423-428; 412-416
Занятие № 61	[8] с.с.295-311; 323-335; 238-241 [12] с.с. 128-151
Занятие №	[1] с.с.355-361; [8] с.с.361-367; 370-375; 377-378; 386-393; 410-413

62	
Занятие № 63	[8] с.с.414-415; 337-341 [12] с.с. 361 -366
Занятие № 64	[9] с.с.471-474
Занятие № 65	[1] с.с.370-373; [9] с.с.476-480; [8] с.с.531-536; 510-513; 442-450
Занятие № 66	[2] с.с.287-294