

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 № 11.07.22/196

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**ОСНОВЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**

---

(наименование учебной дисциплины)

программа подготовки специалистов среднего звена

11.02.08 Средства связи с подвижными объектами  
(код и наименование специальности)

квалификация

техник

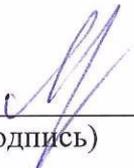
Санкт-Петербург  
2022

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 11.02.08 Средства связи с подвижными объектами, утверждённым ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» 31 марта 2022 г., протокол № 3.

Составитель:  
Преподаватель

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Н.Н. Исакова

СОГЛАСОВАНО  
Главный специалист НТБ УИОР

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

ОБСУЖДЕНО  
на заседании предметной (цикловой) комиссии № 7 (беспроводной связи)  
09 февраля 2022 г., протокол № 6

Председатель предметной (цикловой) комиссии:

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

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. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>22</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>24</b>
<b>5. КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>25</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</b>	<b>30</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 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) 11.02.08 Средства связи с подвижными объектами.

В программу включен тематический план и содержание учебной дисциплины, направленные 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 контрольно-оценочных средств (КОС) учебной дисциплины.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы:

дисциплина входит в профессиональный учебный цикл и относится к разделу «Общепрофессиональные дисциплины». Освоение дисциплины «Основы телекоммуникаций» способствует формированию у студентов профессиональных компетенций: ПК 1.1. Выполнять монтаж и первичную инсталляцию оборудования мобильной связи; ПК 1.2. Проводить мониторинг и диагностику сетей мобильной связи; ПК 1.4. Проводить диагностику и ремонт оборудования средств мобильной связи; ПК 2.1. Выполнять монтаж и производить настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа; ПК 2.2. Работать с сетевыми протоколами; ПК 2.3. Обеспечивать работоспособность оборудования мультисервисных сетей.

Одновременно с профессиональными компетенциями у студентов, обучающихся по дисциплине «Основы телекоммуникаций» создаются предпосылки для формирования общих компетенций: понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями; брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий; самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации; ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

## 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

анализировать граф сети;

составлять матрицу связности для ориентированного и неориентированного графа;

составлять фазы коммутации при коммутации каналов, коммутации сообщений, коммутации пакетов;

составлять матрицы маршрутов для каждого узла коммутации сети;

составлять структурные схемы систем передачи для различных направляющих сред;

уметь рассчитывать диаграммы направленности антенн;

определять напряженности поля электромагнитных волн;

знать:

классификацию и состав Единой сети электросвязи Российской Федерации; теорию графов и

сетей;  
задачи и типы коммутации;  
структурные схемы систем передачи с временным разделением каналов и спектральным уплотнением;  
физические процессы при излучении радиоволн и их распространении, особенности использования их в системах передачи;  
параметры антенн и их характеристики;  
основные энергетические показатели радиопередающих устройств и способы повышения их эффективности;  
теоретические основы радиоприема;  
назначение реле промежуточных универсальных (далее - РПУ) в системах передачи, принципы их построения и работы;  
классификацию РПУ, их основные параметры и характеристики

#### 1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося **198 часов**, в том числе:  
обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося **132 часа**;  
самостоятельная работа обучающегося **66 часов**.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>198</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>132</b>
в том числе:	
практические занятия	40
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>66</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
	<b>4 семестр</b>			
<b>Раздел 1. Введение в специальность.</b>			<b>9= 6+3ч.СР</b>	
<b>Тема 1.1. Стандартизация в области телекоммуникаций. Федеральный закон «О связи». 2 +1ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	1
	1	<b>Занятие № 1. Организации стандартизации в области телекоммуникаций.</b> 1. Введение. Содержание дисциплины и её задачи. 2. Федеральный закон «О связи». Общие положения, основные понятия, используемые в Федеральном законе. 3. Обобщенная структурная схема систем электросвязи.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Современное состояние и перспективы развития сетей связи. Основные термины, используемые в законе «О связи».		1	
<b>Тема 1.2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ВОС/OSI. 2 +1ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	1
	1	<b>Занятие № 2. Семиуровневая модель протоколов взаимодействия открытых (OSI).</b> 1. Основные определения. Требования, предъявляемые к открытым системам. 2. Структура эталонной модели ВОС. Функции уровней модели ISO/OSI. 3. Стек протоколов OSI. Взаимодействие уровней модели OSI.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с конспектом. Подготовка презентации - сообщения: «Программное и аппаратное обеспечение уровней модели OSI.		1	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
Тема 1.3. Общие понятия о передаче информации. 2 +1ч.СР	Содержание учебного материала:		2	1
	1	<b>Занятие № 3. Общие понятия о передаче информации.</b> 1. Основные определения. Виды сетей электросвязи. 2. Транспортная сеть. Структура. Основные характеристики. 3. Сеть доступа. Структура. Основные характеристики.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом. Подготовка презентации- сообщения: «Источники сообщений и полоса пропускания канала связи запрашиваемая ими в сети доступа».		1	
Раздел 2. Единая сеть электросвязи Российской Федерации.			6= 4+2ч.СР	
Тема 2.1. Построение Единой сети электросвязи Российской Федерации. 2 +1ч.СР	Содержание учебного материала:		2	1
	1	<b>Занятие № 4. Взаимоувязанная сеть связи РФ (ВСС РФ).</b> 1. Архитектура и структура Единой сети электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ). 2. Классификация и состав ЕСЭ РФ. 3. Принципы построения первичных сетей ЕСЭ РФ.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Сети передачи индивидуальных сообщений. Сети передачи массовых сообщений Построение и состав линий передачи.		1	
Тема 2.2. Построение первичных сетей ЕСЭ РФ. 2 +1ч.СР	Содержание учебного материала:		2	2
	1	<b>Занятие № 5. Построение первичных сетей ЕСЭ РФ.</b> 1. Теория графов сетей, архитектура сетей, назначение элементов сетей электросвязи, топологические модели сетей. 2. Анализ графа сети. 3. Составления матриц связности для ориентированного и неориентированного графа.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:		1	

	Подготовка презентации - сообщения: «Топологическое построение локальных сетей связи». Изобразить в конспекте варианты топологического построения сетей связи (общая шина, кольцо, звезда, дерево) и описать её как граф сети $G=(V,U)$ , где $V$ – вершины, $U$ –ветви.		
<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>Раздел 3. Линии связи.</b>		<b>24= 14+2ч.ПЗ+8ч.СР</b>	
<b>Тема 3.1. Проводные линии передачи. 8+4ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	8	
	1 <b>Занятие № 6. Кабели связи.</b> 1. Классификация кабелей связи. Конструктивное исполнение металлических кабелей связи. 2. Кабельные и воздушные линии связи на основе металлических проводников. 3. Основные параметры кабелей с металлическими проводниками.		2
	2 <b>Занятие № 7. Кабельные линии связи.</b> 1. Принципы построения проводных линий. Обобщённая структурная схема построения кабельной системы передачи. 2. Распространение радиоволн в направляющих системах. Проблема электромагнитной совместимости.		2
	3 <b>Занятие № 8. Оптические системы передачи.</b> 1. Физические принципы распространения оптического излучения. 2. Особенности использования оптического диапазона.		2
	4 <b>Занятие № 9. Волоконно – оптические кабельные линии.</b> 1. Конструкция и свойства одномодовых и многомодовых оптических волокон. 2. Обобщённая структурная схема оптической системы передачи. 3. Мномодовые и одномодовые волоконно-оптические линии связи.		2
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		4	

	Работа с конспектом. Составить и занести в конспект диаграммы поясняющие распространение э-м излучения оптического диапазона: в ступенчатом ОБ с количеством мод равным 5; в градиентном ОБ с количеством мод равным 4. Составить и занести в конспект таблицу: «Сравнительная характеристика медных и ОБ линий связи».			
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
Тема 3.2. Беспроводные линии передачи. 8 (6+2ч.ПЗ)+4ч.СР	<b>Содержание учебного материала:</b>		6	
	1	<b>Занятие № 10. Электромагнитные волны и их свойства.</b> 1. Электрическое и магнитное поля. Общие сведения о волнах. 2. Виды физических процессов распространения радиоволн. 3. Подразделение радиоволн на диапазоны.		2
	2	<b>Занятие № 11. Строение и свойство атмосферы земли.</b> 1. Влияние поверхности земли на распространение радиоволн. 2. Распространение радиоволн в тропосфере и ионосфере. 3. Распространение радиоволн на космических линиях связи.		2
	3	<b>Занятие № 12. Распространение радиоволн различных частотных диапазонов.</b> 1. Механизм распространения километровых, дециметровых и гектометровых волн. 2. Особенности распространения и области применения дециметровых и ультракоротких радиоволн. 3. Зона уверенного приема в диапазоне метровых волн		2
	<b>Практическое занятие:</b>			
3.1	<b>Занятие № 13.</b> Определение напряженности поля в диапазоне гектометровых волн.	2		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка к практическому занятию. Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Основные свойства электромагнитных волн. Свойства, характеристики и параметры электромагнитных волн. Диапазоны радиоволн. Основные физические свойства земли и атмосферы.		4		

	Особенности распространения радиоволн различных диапазонов. Расчётным путём доказать влияние на дальность действия поверхности примыкающей к передатчику (суша – море, море-суша). Расчёт и вывод занести в конспект.			
<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>Тема 4.1. Основы теории многоканальной передачи сообщений. 6 (2+4ч.ПЗ)+ 3 ч.СР.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	1	<b>Занятие № 14. Способы разделения каналов.</b> 1. Основы теории многоканальной передачи сообщений. 2. Способы разделения каналов. 3. Структурные схемы систем передачи с ВРК и кодовым уплотнением.		
	<b>Практические занятия:</b>		4	
	4.2	<b>Занятие № 15.</b> Способ передачи с частотным разделением каналов.		
	4.3	<b>Занятие № 16.</b> Способ передачи с ременным разделением каналов.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка к практическим занятиям. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Способы разделения каналов связи. Составление таблиц. Определение времени передачи сообщений в сетях с КК и КП. Составить и занести в конспект структурную схему системы многоканальной передачи сообщений способом частотного уплотнения. Составить и занести в конспект таблицы «Достоинства и недостатки режимов коммутации каналов, пакетов, сообщений», «Сравнение режимов коммутации каналов, сообщений, пакетов».		3	
<b>Тема 4.2. Обеспечение дальности связи. 2 +1ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	1	<b>Занятие № 17. Обеспечение дальности связи.</b> 1. Структурная схема построения систем передачи. 2. Назначение регенераторов.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с конспектом. Подготовка сообщения – презентации «Регенераторы		1	

	локальных, кампусных и глобальных сетей».			
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 5. Цифровая обработка аналоговых сигналов.</b>			<b>21= 8+6ч.ПЗ+7ч.СР</b>	
<b>Тема 5.1 Формирование АИМ сигналов. 6 (4+2ч.ПЗ)+ 3ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		4	
	1	<b>Занятие № 18. Дискретизация аналогового сигнала.</b> 1. Дискретизация сигналов связи. 2. Групповой ИКМ сигнал в канале с ВРК.		
	2	<b>Занятие № 19. Расчет структуры ИКМ сигнала.</b> 1. Импульсные виды модуляции. 2. Расчет частоты дискретизации. 3. Расчет структуры временного цикла.		
	<b>Практическое занятие:</b>			
	5.4	<b>Занятие № 20. Исследование принципа работы канала с ВРК.</b>	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка к практическому занятию. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Частотный состав тока импульсных видов модуляции. Расчет структуры временного цикла. Построение временных диаграмм импульсных видов модуляции.		3		
<b>Тема 5.2. Квантование АИМ сигналов. 8 (4+4ч.ПЗ)+ 4ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		4	
	1	<b>Занятие № 21. Квантование дискретного сигнала.</b> 1. Линейная и нелинейная шкала квантования. Линейный и нелинейный кодер. 2. Структурные схемы кодирующих устройств.		
	2	<b>Занятие № 22. Декодеры квантованного сигнала.</b> 1. Назначение декодеров. Область применения нелинейных декодеров взвешивающего типа. 2. Структурные схемы декодирующих устройств.		

	<b>Практические занятия:</b>			
	5.5	<b>Занятие № 23.</b> Линейные кодеры и декодеры взвешивающего типа.	4	
	5.6	<b>Занятие № 24.</b> Нелинейные кодеры и декодеры взвешивающего типа.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка к практическим занятиям. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Кодирование/декодирование сигнала в нелинейном кодере/декодере взвешивающего типа. Достоинства и недостатки нелинейных кодеров и декодеров. Этапы нелинейного кодирования и декодирования. Составить и занести в конспект схему линейного кодера для АИМ сигнала 615,8 мА. Составить и занести в конспект схему нелинейного декодера для ИКМ сигнала 01011100.		4	
<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>Раздел 6. Цифровые системы передачи.</b>			<b>27=</b> <b>12+6ч.ПЗ+9ч.СР</b>	
<b>Тема 6.1. Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании ЦСП. 4+ 2ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		4	2
	1	<b>Занятие № 25. Особенности построения цифровых систем передачи.</b> 1. Иерархии цифровых систем передачи. 2. Обобщённая схема организации ЦСП (комплекс аппаратуры ИКМ-30).		
	2	<b>Занятие № 26. Генераторное оборудование цифровых систем передачи.</b> 1. Принцип построения генераторного оборудования. 2. Структурная схема генераторного оборудования. 3. Расчет частот генераторного оборудования ЦСП.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Изучение назначения и принципа действия распределителей ГО ЦСП. Составить и занести в конспект принципиальные схемы распределителей на 8 разрядов на триггерах и регистрах, зарисовать диаграммы работы.		2	
<b>Тема 6.2. Синхронизация в ЦСП.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	1	<b>Занятие № 27. Синхронизация в ЦСП.</b> 1. Назначение и виды синхронизации. Требования к системам		

2+ 1 ч.СР		синхронизации. 2. Обобщенные схемы УТС, ПЦС.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом. Подготовка сообщений, рефератов.		1	
<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>Тема 6.3. Формирование линейных цифровых сигналов. 8 (4+4ч.ПЗ)+ 4ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		4	
	1	<b>Занятие № 28. Кодирование в линиях связи.</b> 1. Требования к линейным кодам. Алгоритмы формирования, достоинства и недостатки линейных кодов. 2. Формирование линейных кодов.		2
	2	<b>Занятие № 29. Принцип работы преобразователя кода передачи и преобразователя кода приема.</b>		2
	<b>Практические занятия:</b>		4	
	6.7	<b>Занятие № 30. Преобразователь кода передачи.</b>		
	6.8	<b>Занятие № 31. Преобразователь кода приема.</b>		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка к практическим занятиям. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Формирование линейных кодов. Построение временных диаграмм линейных кодов. Составить и занести в конспект функциональную схему формирователя линейного группового ИКМ сигнала.		4	
<b>Содержание учебного материала:</b>		2		
1	<b>Занятие № 32. Восстановление искажённого цифрового сигнала.</b> 1. Структурная схема регенератора. 2. Устройства тактовой синхронизации в регенераторах.			
<b>Практическое занятие:</b>		2		
6.9	<b>Занятие № 33. Регенератор цифровых сигналов.</b>			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка к практическим занятиям. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Построение схем устройств тактовой синхронизации с пассивной и активной		2		

	<p>фильтрацией.  Анализ различных схем УТС регенераторов.  Регенерация цифровых сигналов. Составить и занести в конспект таблицу технических параметров оценки качества работы регенераторов цифровых сигналов.</p>		
<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>Раздел 7. Системы радиосвязи.</b>		<b>21= 12+2ч.ПЗ+7ч.СР</b>	
<b>Тема 7.1. Радиосистемы передачи. 4+ 2ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	1	<b>Занятие № 34. Радиорелейные системы передачи.</b> 1. Принципы построения линий радиосвязи. 2. Радиорелейные линии прямой видимости. 3. Тропосферные радиорелейные линии.	2
	2	<b>Занятие № 35. Радиосистемы передачи на декаметровых волнах</b> 1. Радиосистемы передачи на декаметровых волнах. 2. Расчет рабочих частот для радиолинии диапазона декаметровых волн.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Построение и состав линий радиосвязи. Составить и занести в конспект структурную схему тропосферной радиорелейной линии передачи.		2
<b>Тема 7.2. Радиопередающие и радиоприемные устройства. 2 +1ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	1	<b>Занятие № 36. Радиопередающие и радиоприемные устройства радиосистем.</b> 1. Принципы построения радиопередающих и радиоприемных устройств. 2. Расчет параметров радиопередающих и радиоприемных устройств.	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с конспектом. Составить и занести в конспект таблицу «Основные технические характеристики радиопередающих и радиоприемных устройств».		1
<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>

<b>Тема 7.3.</b> <b>Антенны и фидеры.</b> <b>4 (2+2ч.ПЗ)+</b> <b>+ 2ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	
	1	<b>Занятие № 37. Антенны радиосистем передачи</b> 1. Физические принципы работы антенны. Основные технические характеристики. 2. Виды антенн.		
	<b>Практическое занятие:</b>		2	
	7.10	<b>Занятие № 38. Расчет диаграмм направленности антенн.</b>		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка к практическим занятиям. Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Построение простейших вибраторных антенн. Дополнить конспект видами диаграмм направленности антенн разных конструкций. Провести качественную оценку их КНД.		2		
<b>Тема 7.4.</b> <b>Спутниковые системы связи.</b> <b>4+ 2ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		4	
	1	<b>Занятие № 39. Спутниковые линии и системы передачи.</b> 1. Принципы построения спутниковых систем связи. 2. Структурная схема радиосвязи через ИСЗ. 3. Классификация систем спутниковой связи.		1
	2	<b>Занятие № 40. Особенности спутниковой связи.</b> 1. Распространение радиоволн на спутниковых линиях связи. 2. Факторы, влияющие на работу космических радиолиний.		1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с конспектом. Подготовка презентации - сообщения: «Наземные и орбитальные компоненты спутниковых систем связи».		2	
<b>Раздел 8.</b> <b>Принципы построения систем коммутации.</b>			9= 6+3ч.СР	
<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>

<b>Тема 8.1</b> <b>Принципы построения систем коммутации.</b> <b>4+ 2ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		4	
	1	<b>Занятие № 41. Принципы построения систем коммутации.</b> 1. Общие сведения о коммутационных системах. Задачи и типы коммутаций. 2. Структура коммутационного узла. Виды станций. 3. Элементы теории телетрафика.		1
	2	<b>Занятие № 42. Способы установления соединений.</b> 1. Коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов. 2. Достоинства и недостатки различных типов коммутации.		1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с конспектом. Занести в конспект таблицу: «Сравнительная характеристика способов установления соединений». Подготовка презентации- сообщения: «Принципы построения систем коммутации при организации виртуальных каналов», «Принципы построения систем коммутации при организации логических соединений».		2	
<b>Тема 8.2. Системы сигнализации.</b> <b>2 +1ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	
	1	<b>Занятие № 43. Системы сигнализации.</b> 1. Назначение и виды систем сигнализации в телекоммуникационных системах. 2. Виды сигнализации при различных способах установления соединений.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с конспектом. Подготовка презентаций- сообщений: «Абонентская сигнализация». «Межстанционная сигнализация», «Язык описаний и спецификаций SDL», «Сценарии протоколов сигнализации на языке MSC».		1	
<b>Раздел 9.</b> <b>Оборудование телефонных сетей.</b>			<b>33=</b> <b>10+12ч.ПЗ+11ч.СР</b>	
<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>Тема 9.1.</b> <b>Телефонная сеть</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	
	1	<b>Занятие № 44. Телефонная сеть общего пользования.</b>		2

<b>общего пользования.</b>  <b>6 (2+4ч.ПЗ)+ 2ч.СР</b>		1. Состав телефонной сети общего пользования. 2. Особенности построения зонавых и междугородных сетей. 3. Принципы построения ГТС, СТС. 4. Нумерация абонентских линий. .		
	<b>Практические занятия:</b>		4	
	9.11	<b>Занятие № 45.</b> Составление схемы местной сети фиксированной телефонной связи.		
	9.12	<b>Занятие № 46.</b> Схема построения внутризонавой сети фиксированной телефонной связи.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка к практическим занятиям. Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Виды сетей и принципы построения фиксированной телефонной связи. Составить и занести в конспект структурную схему сельской телефонной сети на 400 номеров.		2		
<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>Тема 9.2.</b> <b>Телефонные аппараты и абонентская сеть.</b> <b>4 (2+2ч.ПЗ)+ 2ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	2
	1	<b>Занятие № 47. Телефонные аппараты и абонентская сеть.</b> 1. Схема телефонного аппарата общего пользования. 2. Структурные и принципиальные схемы современных телефонных аппаратов. 3. Абонентская кабельная сеть.		
	<b>Практическое занятие:</b>			
	9.13	<b>Занятие № 48.</b> Телефонные аппараты общего пользования.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка к практическим занятиям. Работа с конспектом. Подготовка презентаций-сообщений: «Принцип построения телефонных аппаратов», «Устройство и принцип действия номеронабирателей различных типов».		2	
<b>Тема 9.3.</b> <b>Оборудование коммутационных систем.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		4	2
	1	<b>Занятие № 49. Оборудование коммутационных систем.</b> 1. Аппаратное обеспечение и комплектация оборудования коммутационных систем.		

<b>10 (4+6ч.ПЗ)+ 6ч.СР</b>		2. Принципы построения коммутационных полей. Установление соединения в коммутационном поле. 3. Коммутационное оборудование.		
	2	<b>Занятие № 50. Управление на телефонных сетях.</b> 1. Управляющие устройства телекоммуникационных систем. 2. Алгоритмическое и программное обеспечение систем управления коммутационных систем (КС). 3. Алгоритмы обслуживания вызовов при установлении соединений различных системах коммутации.		2
	<b>Практические занятия:</b>			
	9.14	<b>Занятие № 51.</b> Изучение состава оборудования телекоммуникационной системы.	6	
	9.15	<b>Занятие № 52.</b> Технологический процесс обслуживания вызова на ЭАТС с коммутацией каналов.		
9.16	<b>Занятие № 53.</b> Изучение состава оборудования центрального управляющего устройства.			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка к практическим занятиям. Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Способы коммутации и виды станций. Однозвенные и многозвенные коммутационные поля. Алгоритмы функций станций с программным управлением. Структура управляющих устройств. Подготовка презентации - сообщения: «Эволюция телефонных станций».		6		
<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>Тема 9.4. Синхронизация вторичных сетей связи.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	
	1	<b>Занятие № 54. Синхронизация вторичных сетей связи.</b> 1. Назначение и способы синхронизации вторичных сетей связи. Виды синхронизации. 2. ТФОП - качество связи, виды услуг, перспективы.		

<b>2 +1ч.СР</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Расчет временных параметров при передаче адресной информации. Занести в конспект таблицу: «Характеристики качества телефонной связи».		1	
<b>Раздел 10. Сети связи общего пользования ЕСЭ РФ.</b>			<b>21= 8+6ч.ПЗ+7ч.СР</b>	
<b>Тема 10.1. Сети звукового и телевизионного вещания.  6 (2+4ч.ПЗ)+ 3ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	
	1	<b>Занятие № 55. Сети звукового и телевизионного вещания</b> 1. Принципы построения сетей звукового и телевизионного вещания. 2. Наземная сеть распределения программ звукового и телевизионного вещания.		
	<b>Практические занятия:</b>		4	
	10.17	<b>Занятие № 56.</b> Наземная сеть распределения программ телевизионного вещания.		
	10.18	<b>Занятие № 57.</b> Наземная сеть распределения программ звукового вещания.	3	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка к практическим занятиям. Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Наземные сети звукового и телевизионного вещания. Подготовка презентации - сообщения: «Краткая характеристика и основные части электрического канала звукового и телевизионного вещания».				
<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>Тема 10.2. Сети подвижной связи.  6 (4+2ч.ПЗ)+ 3ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		4	
	1	<b>Занятие № 58. Принцип построения сетей подвижной связи.</b> 1. Структурная схема типовой сотовой сети. 2. Основные процедуры стандарта GSM.		2
	2	<b>Занятие № 59. Сети сотовой связи 2,3 и 4 поколений</b> 1. Служба пакетной передачи данных по радиоканалу (GPRS). 2. Основные положения 3G и 4 G систем. 3. Услуги 3G и 4G систем и пути их внедрения.		2

	<b>Практическое занятие:</b>		2	
10.19	Занятие № 60. Проектирование сети сотовой связи.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка к практическому занятию. Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Виды и принципы построения сетей подвижной связи. Подготовка презентаций - сообщений: «Сравнительная характеристика транкинговой и сотовой систем связи», «Перспективы развития сотовой системы связи».		3	
<b>Тема 10.3. Сети документальной электрической связи и сети передачи данных. 2 +1ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		2	1
	1	<b>Занятие № 61. Сети документальной электрической связи и сети передачи данных.</b> 1. Виды сетей документальной эл. связи. Услуги. 2. Структурная схема сети передачи данных.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Виды выделенных сетей связи.		1	
<b>Раздел 11. Сети связи следующего поколения.</b>			<b>15= 8+2ч.ПЗ+5ч.СР</b>	
<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>Тема 11.1. Интегральные и выделенные сети. 6(4+2ч.ПЗ)+ 2ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		4	
	1	<b>Занятие № 62. ЦСИО - цифровая сеть интегрального обслуживания.</b> 1. Узкополосные и широкополосные ЦСИО. Принцип построения. Предоставляемые услуги. 2. Коды, протоколы, схемы информационных сетей. 3. Составление схем сетей (ISDN).		1
	2	<b>Занятие № 63. Терминалы и устройства для служб ISDN.</b> 1. Классификация терминальных устройств для передачи неречевой информации по абонентским линиям. 2. Устройства сопряжения для передачи данных по абонентским линиям.		1

	<b>Практическое занятие:</b> Изучение терминальных устройств ISDN.		2		
	11.20	<b>Занятие № 64.</b> Изучение терминальных устройств ISDN.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с конспектом. Подготовка презентации- сообщения: «Дополнительные виды обслуживания в сетях ISDN».		2		
<b>Тема 11.2. Основные составляющие сетей нового поколения (NGN). 4+3ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		4		
	1	<b>Занятие № 65. Эволюция сетей связи и сетей доступа.</b> 1. Принцип построения и состав сетей NGN. Мультисервисные сети. 2. Особенности современных услуг связи.			1
	2	<b>Занятие № 66. IP – сети.</b> 1. Особенности IP - сети.. IP - протоколы. Адресация в IP - сети. Состав оборудования IP - сети. 2. Основы стека протоколов TCP-IP.			1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка к практическому занятию. Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Основные виды соединения абонентов IP - сети. Основные требования к сети нового поколения. Базовые принципы построения сети нового поколения. Подготовка презентации - сообщения: «Основные отличия сетей NGN от существующих в настоящее время сетей связи».				3
<b>Всего: 132 (92+ 40ч.ПЗ) + 66ч.СР</b>			<b>198</b>		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы требует также наличия учебного кабинета общепрофессиональных дисциплин и лабораторий «Основы телекоммуникаций» и «Систем мобильной связи».

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- печатные/электронные демонстрационные пособия.

##### **Технические средства обучения:**

- компьютер, лицензионное программное обеспечение;
- мультимедийный проектор;
- мультимедийные средства.

##### **Оборудование лаборатории «Основы телекоммуникации»:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- приборы: вольтметры, осциллографы, генераторы;
- учебный стенд «электронная техника»;
- персональные компьютеры с ПО EWB.

##### **Оборудование лаборатории «Систем мобильной связи»**

- посадочные места по количеству обучающихся.
- рабочее место преподавателя,
- печатные/электронные демонстрационные пособия.
- технические средства обучения.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий,

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. учреждений 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. Складов, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи: учебное пособие / О. К. Складов. - 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.](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

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий, проверке домашних заданий, контрольных работ, тестирования, а также оценки выполнения обучающимися самостоятельных работ, индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
анализировать граф сети;	Практические занятия, домашняя работа, тестирование экспертная оценка выполнения практического задания
составлять матрицу связности для ориентированного и неориентированного графа;	
составлять фазы коммутации при коммутации каналов, коммутации сообщений, коммутации 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;	
определять напряженности поля электромагнитных волн;	
составлять структурные схемы систем передачи для различных направляющих сред;	
составлять схемы внутризонных и местных сетей фиксированной телефонной связи;	
составлять общие схемы построения сетей подвижной связи;	
составлять и рассчитывать наземные сети звукового и телевизионного вещания;	
уметь рассчитывать диаграммы направленности антенн	
<b>Знания:</b>	домашняя работа, тестирование
классификацию и состав Единой сети электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ);	
теорию графов и сетей;	
задачи и типы коммутации;	
сущность модели взаимодействия открытых систем ВОС/OSI;	
методы формирования таблиц маршрутизации;	
системы сигнализации в телекоммуникационных системах с коммутацией каналов, коммутацией сообщений, коммутацией пакетов;	
структурные схемы систем передачи с ВПК и спектральным уплотнением;	
принципы осуществления нелинейного кодирования и декодирования;	

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
алгоритмы формирования линейных кодов цифровых систем передачи; виды синхронизации в цифровых системах передачи и их назначение; назначение, принципы действия регенераторов; виды сетей связи и принципы их построения; физические процессы при излучении радиоволн и их распространении; виды проводных линий и радиолиний; принципы построения схем многоканальных систем передачи; виды и принципы построения сетей подвижной связи; принцип построения сетей звукового и телевизионного вещания; принцип построения и требования к сетям связи нового поколения; параметры антенн и их характеристики; основные энергетические показатели радиопередающих устройств (РПДУ) и способы повышения их эффективности; теоретические основы радиоприёма; назначение радиоприёмных устройств (РПУ) в системах передачи, принципы их построения и работы; классификацию РПУ, их основные параметры и характеристики	

## 5. КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

	Название практических работ, практических занятий, лабораторных работ
<b>Уметь:</b> - анализировать граф сети; - составлять матрицу связности для ориентированного и неориентированного графа.	Составление матриц смежности и инцидентности для ориентированного и неориентированного графа.
<b>Знать:</b> - теорию графов и сетей.	Тема 2.2. Построение первичных сетей ЕСЭ РФ.
<b>Самостоятельная работа:</b>	Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Подготовка презентации - сообщения: «Топологическое построение локальных сетей связи». Изобразить в конспекте варианты топологического построения сетей связи (общая шина, кольцо, звезда, дерево) и описать её как граф сети $G=(V,U)$ , где $V$ – вершины, $U$ – ветви.
<b>Уметь:</b> - составлять фазы коммутации при коммутации каналов, коммутации сообщений, коммутации	Составление фаз коммутации при коммутации каналов, коммутации сообщений, коммутации пакетов. Составление матрицы маршрутов для узлов коммутации сети.

<p>пакетов; - составлять матрицы маршрутов для каждого узла коммутации сети.</p>	
<p><b>Знать:</b> - задачи и типы коммутации; - методы формирования таблиц маршрутизации.</p>	<p>Тема 8.1. Принципы построения систем коммутации.</p>
<p><b>Самостоятельная работа:</b></p>	<p>Работа с конспектом. Занести в конспект таблицу: «Сравнительная характеристика способов установления соединений». Подготовка презентации - сообщения: «Принципы построения систем коммутации при организации виртуальных каналов», «Принципы построения систем коммутации при организации логических соединений».</p>
<p><b>Уметь:</b> сравнивать различные виды сигнализации.</p>	<p>Сравнительная характеристика системы сигнализации № 6 (SS6) и системы сигнализации № 7 (SS7).</p>
<p><b>Знать:</b> системы сигнализации в телекоммуникационных системах с коммутацией каналов, коммутацией сообщений, коммутацией пакетов.</p>	<p>Тема 8.2. Системы сигнализации.</p>
<p><b>Самостоятельная работа:</b></p>	<p>Работа с конспектом. Подготовка презентаций - сообщений: «Абонентская сигнализация». «Межстанционная сигнализация», «Язык описаний и спецификаций SDL», «Сценарии протоколов сигнализации на языке MSC».</p>
<p><b>Уметь:</b> составлять структурные схемы систем передачи для различных направляющих сред.</p>	<p>Способ передачи с частотным разделением каналов. Способ передачи с временным разделением каналов. <u>Радиорелейные линии передачи.</u></p>
<p><b>Знать:</b> структурные схемы систем передачи с ВРК и спектральным уплотнением.</p>	<p>Тема 4.1. <u>Основы теории многоканальной передачи сообщений.</u> Тема 4.2. <u>Обеспечение дальности связи.</u> Тема 7.1. Радиосистемы передачи.</p>
<p><b>Самостоятельная работа:</b></p>	<p>Подготовка к практическим занятиям. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Способы разделения каналов связи. Определение времени передачи сообщений в сетях с КК и КП. Построение и состав линий радиосвязи. Составить и занести в конспект структурную схему системы многоканальной передачи сообщений способом частотного уплотнения. Составить и занести в конспект структурную схему <u>тропосферной радиорелейной линии передачи</u> Составить и занести в конспект таблицы «Достоинства и</p>

	недостатки режимов коммутации каналов, пакетов, сообщений», «Сравнение режимов коммутации каналов, сообщений, пакетов». Подготовка презентации-сообщения: «Регенераторы локальных, кампусных и глобальных сетей».
<b>Уметь:</b> осуществлять процесс нелинейного кодирования и декодирования.	Линейные кодеры и декодеры взвешивающего типа. Нелинейные кодеры и декодеры взвешивающего типа.
<b>Знать:</b> принципы осуществления нелинейного кодирования и декодирования.	Тема 5.2. Квантование АИМ сигналов.
<b>Самостоятельная работа:</b>	Подготовка к практическим занятиям. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Кодирование/декодирование сигнала в нелинейном кодере/декодере взвешивающего типа. Достоинства и недостатки нелинейных кодеров и декодеров. Этапы нелинейного кодирования и декодирования Составить и занести в конспект схему линейного кодера для АИМ сигнала 615,8 мА. Составить и занести в конспект схему нелинейного декодера для ИКМ сигнала 01011100.
<b>Уметь:</b> формировать линейные коды цифровых систем передачи.	Преобразователь кода передачи. Преобразователь кода приёма.
<b>Знать:</b> алгоритмы формирования линейных кодов цифровых систем передачи.	Тема 6.3. Формирование линейных цифровых сигналов.
<b>Самостоятельная работа:</b>	Подготовка к практическим занятиям. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Формирование линейных кодов. Построение временных диаграмм линейных кодов. Составить и занести в конспект функциональную схему формирователя линейного группового ИКМ сигнала.
<b>Уметь:</b> определять качество работы регенераторов.	Регенератор цифровых сигналов.
<b>Знать:</b> назначение, принципы действия регенераторов.	Тема 6.4. Регенерация цифрового сигнала.
<b>Самостоятельная работа:</b>	Подготовка к практическим занятиям. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Построение схем устройств тактовой синхронизации с пассивной и активной фильтрацией. Анализ различных схем УТС регенераторов.

	Регенерация цифровых сигналов. Составить и занести в конспект таблицу технических параметров оценки качества работы регенераторов цифровых сигналов.
<b>Уметь:</b> определять напряженности поля электромагнитных волн.	Определение напряженности поля в диапазоне гектометровых волн.
<b>Знать:</b> физические процессы при излучении радиоволн и их распространении.	Тема 3.2. Беспроводные линии передачи.
<b>Самостоятельная работа:</b>	Подготовка к практическому занятию. Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Основные свойства электромагнитных волн. Свойства, характеристики и параметры электромагнитных волн. Диапазоны радиоволн. Основные физические свойства земли и атмосферы. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов. Расчётным путём доказать влияние на дальность действия поверхности примыкающей к передатчику (суша – море, море-суша). Расчёт и вывод занести в конспект.
<b>Уметь:</b> составлять схемы внутризональных и местных сетей фиксированной телефонной связи.	Составление схемы местной сети фиксированной телефонной связи. Схема построения внутризональной фиксированной телефонной связи.
<b>Знать:</b> виды сетей связи и принципы их построения.	Тема 9.1. Телефонная сеть общего пользования.
<b>Самостоятельная работа:</b>	Подготовка к практическим занятиям. Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Виды сетей и принципы построения фиксированной телефонной связи. Составить и занести в конспект структурную схему сельской телефонной сети на 400 номеров.
<b>Уметь:</b> составлять общие схемы построения сетей подвижной связи.	Проектирование сети сотовой связи. Построение сети сотовой связи.
<b>Знать:</b> виды и принципы построения сетей подвижной связи.	Тема 10.2. Сети подвижной связи.
<b>Самостоятельная работа:</b>	Подготовка к практическому занятию. Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Виды и принципы построения сетей подвижной связи. Подготовка презентаций - сообщений: «Сравнительная характеристика транкинговой и сотовой систем связи», «Перспективы развития сотовой системы связи».
<b>Уметь:</b> составлять и	Наземная сеть распределения программ телевизионного

рассчитывать наземные сети звукового и телевизионного вещания.	вещания. Наземная сеть распределения программ звукового вещания.
<b>Знать:</b> принцип построения сетей звукового и телевизионного вещания.	Тема 10.1. Сети звукового и телевизионного вещания.
<b>Самостоятельная работа:</b>	Подготовка к практическим занятиям. Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Наземные сети звукового и телевизионного вещания. Подготовка презентации - сообщения: «Краткая характеристика и основные части электрического канала звукового и телевизионного вещания».
<b>Уметь:</b> уметь рассчитывать диаграммы направленности антенн.	Расчет диаграмм направленности антенн.
<b>Знать:</b> параметры антенн и их характеристики.	Тема 7.3. Антенны и фидеры.
<b>Самостоятельная работа:</b>	Подготовка к практическим занятиям. Работа с конспектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Построение простейших вибраторных антенн. Дополнить конспект видами диаграмм направленности антенн разных конструкций. Провести качественную оценку их КНД.

Приложение 1. 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	[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 №	[3] с.с. 29, 186-189

52	
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 № 62	[1] с.с.355-361; [8] с.с.361-367; 370-375; 377-378; 386-393; 410-413
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