

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

УТВЕРЖДАЮ


 Зам. директора по УВР
 А.Г. Жуковский
 « 30 » 08 2021 г.

Системы документальной электросвязи Б1.В.10 рабочая программа дисциплины

Кафедра	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Направление подготовки	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Профиль	Сети связи системы коммутации
Формы обучения	очная, заочная

Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения), курсам (для заочной формы обучения)

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	3	108/6	3	108/4
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		48/6		16/4
Лекции		20/6		6/4
Лабораторных работ		20/6		4/4
Практических занятий		8/6		6/4
Семинаров				
Самостоятельная работа		60/6		92/4
Контроль				
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам		1/6 с оценкой		1/4 с оценкой
Число экзаменов с разбивкой по семестрам				

Программу составил:

Доцент кафедры ИТСС, к. т. н., доцент Шухардин А.Н.

Рецензент(ы):

Ведущий сотрудник ФГУП «РНИИРС», д.т.н., доцент Елисеев А.В.

Рабочая программа дисциплины

«Системы документальной электросвязи»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

направления подготовки 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ,

утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 930.

Составлена на основании учебных планов

направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профилей «Сети связи системы коммутации», одобренных Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол №1 от 30.08.2021, и утвержденного директором СКФ МТУСИ 30.08.2021 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «30» 08 2021 г. № 1

Зав. кафедрой  Юхнов В.И.

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины "Системы документальной электросвязи" (СДЭС) являются: понимание принципов построения СДЭС, овладение совокупностью технологий, способов, средств и методов распределения информации, ее передачи, обработки и хранения.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с **технологическим видом деятельности**.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)	
ОПК-3: Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	
Знать (Необходимые знания):	
Основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем Принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи.	
Уметь (Необходимые умения):	
Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники. Строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели.	
Владеть (Трудовые действия):	
Методами и навыками обеспечения информационной безопасности.	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1	Б1.О.10 «Вычислительная техника и информационные технологии».
2	Б1.О.25 «Основы информационной безопасности сетей и систем».
3	Б1.О.13 «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Б1.В.12□ «Системы коммутации».
2	Б1.В.16□ «Проектирование и эксплуатация сетей связи».
3	Б1.В.13□ «Цифровые системы передачи».
4	Б2.О.02(П)□ «Производственная (технологическая) практика».
5	Б2.О.03(Пд) «Производственная (преддипломная) практика».

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 108 часов, 48 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 3, Семестр 6					
Модуль 1 – Общие сведения о СДЭС – 55 (24+31)ч.					
1.1	Лекция №1. Система документальной электросвязи РФ. 1. Классификация служб передачи информации. 2. Система документальной электросвязи РФ. 3. Нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи в дисциплине.	Л.1	2	ОПК-3	Л1.1
1.2	Самостоятельная работа №1. Модель взаимодействия открытых систем. 1. Модель взаимодействия открытых систем. 2. Основные протоколы обмена данными.	С.Р.1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.3	Самостоятельная работа №2. Сети связи. 1. Классификация. 2. Структура Единой сети связи РФ.	С.Р.2	1	ОПК-3	Л1.1
1.4	Самостоятельная работа №3. Протоколы, используемые в СДЭС. 1. Протокол Х.25 2. Стек протоколов TCP/IP.	С.Р.3	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.5	Самостоятельная работа №4. Оказание услуг СДЭС. 1. Абонентский доступ. 2. Клиентский доступ.	С.Р.4	1	ОПК-3	Л1.1
1.6	Лекция №2. Оборудование телеграфной сети. 1. Оборудование Главного узла зоны (У1). 2. Оборудование узла типа У2. 3. Оборудование узла типа У3.	Л.2	2	ОПК-3	Л1.1 Л2.1
1.7	Лекция №3. Ведомственные СДЭС. 1. Телеграфная связь Федерального железнодорожного транспорта. 2. Авиационная наземная сеть передачи данных и телеграфной связи (АНС ПД и ТС). 3. СДЭС МО РФ.	Л.3	2	ОПК-3	Л1.1 Л2.1
1.8	Самостоятельная работа №5. Источники сообщений в СДЭС. 1. Телеграфный аппарат. 2. ПЭВМ. 3. Факсимильный аппарат.	С.Р.5	2	ОПК-3	Л1.1 Л2.1
1.9	Самостоятельная работа №6. Устройство Телетайпа F2000, F2500. 1. Механические узлы. 2. Электрические узлы.	С.Р.6	2	ОПК-3	Л3.1
1.10	Практическое занятие №1. Исследование работы терминальных устройств. 1. Изучение телеграфного аппарата F2000. Исследо-	П.3.1	2	ОПК-3	Л3.1 Л3.3

	вание различных режимов работы телетайпа при обмене данными с ЦКС. 2. Изучение телеграфного аппарата F2500. Исследование различных режимов работы телетайпа при обмене данными с ЦКС.				
1.11	Лекция №4. Интеграция услуг. 1. Службы обработки сообщений. 2. Службы телеконференций. 3. Службы голосовой связи. 4. Информационные службы.	Л.4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.12	Практическое занятие №2. Многофункциональная система обработки и передачи информации REX-400. 1. Установка ПО «Агент пользователя». 2. Исследование различных режимов работы ПО «Агент пользователя» при обмене данными.	П.3.2	2	ОПК-3	Л3.2 Л3.3
1.13	Самостоятельная работа №7. Факсимильные службы 1. ТелФакс. 2. КомФакс. 3. БюроФакс.	С.Р.7	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2
1.14	Самостоятельная работа №8. Устройство факсимильного аппарата 1. Синхрофазирующее устройство. 2. Регистрирующая система.	С.Р.8	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2
1.15	Лекция №5. Структурная схема СПДС. 1. Основные характеристики СПДС. 2. Виды и характеристики каналов связи.	Л.5	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.5
1.16	Самостоятельная работа №9. Кодер источника. 1. Сжатие информации без потери качества. 2. Сжатие информации с потерей качества.	С.Р.9	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.17	Лабораторная работа №1. Эффективное кодирование на примере кода Хаффмана. 1. Ввод исходных данных в соответствии с вариантом. 2. Проведение исследования. 3. Формулировка выводов.	Л.Р.1	4	ОПК-3	Л3.1
1.18	Самостоятельная работа №10. Кодер канала. 1. Виды помехоустойчивых кодов. 2. Циклические коды. 3. Линейные коды. 4. Древовидные коды. 5. Коды Хемминга.	С.Р.10	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4
1.19	Лабораторная работа №2. Исследование свойств циклического кода. В соответствии с исходными данными исследовать эффективность циклического кодирования для повышения достоверности передаваемой информации.	Л.Р.2	6	ОПК-3	Л3.1
1.20	Самостоятельная работа №11. Устройства преобразования сигналов (модемы). 1. Назначение устройства преобразования сигналов (УПС).	С.Р.11	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4

	2. Классификация УПС. 3. Принцип работы УПС.				
1.21	Самостоятельная работа №12. Устройство УПС. 1. Устройство УПС. 2. Интерфейсы модемов.	С.Р.12	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4
1.22	Самостоятельная работа №13. Управление настройка и тестирование модема с использованием АТ-команд. 1. Назначение АТ-команд. 2. Ответные коды модемов.	С.Р.13	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2
1.23	Самостоятельная работа №14. Виды модемов и их особенности. 1. Для аналоговых линий связи. 2. Для цифровых линий связи. 3. Кабельные модемы. 4. Радиомодемы. Модемы для сотовой и спутниковой связи.	С.Р.14	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.24	Самостоятельная работа №15. Применение модемов в ТФОП. 1. Основные характеристики. 2. Конструкция. 3. Проверка. 4. Виды тестов.	С.Р.15	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.25	Самостоятельная работа №16. Виды линий связи. 1. Радиолинии. 2. Проводные линии. 3. Оптические линии.	С.Р.16	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1
1.26	Самостоятельная работа №17. Каналообразующая аппаратура. 1. УПС аппаратуры передачи данных. 2. Телеграфная каналообразующая аппаратура.	С.Р.17	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1
1.27	Самостоятельная работа №18. Оптимальный приём 1. Оптимальный приём дискретных сообщений. 2. Многоканальные системы с частотным и временным разделением (ЧРК и ВРК).	С.Р.18	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.28	Самостоятельная работа №19. Изучение каналообразующей телеграфной аппаратуры с частотным разделением каналов ТТ-144. 1. Назначение аппаратуры. 2. Принцип работы. 3. Функциональная схема.	С.Р.19	1	ОПК-3 ОПК-3	Л3.1
1.29	Самостоятельная работа №20. Изучение каналообразующей телеграфной аппаратуры с Временным разделением каналов ТВУ-12. 1. Назначение аппаратуры. 2. Принцип работы. 3. Функциональная схема.	С.Р.20	1	ОПК-3	Л3.1
Модуль 2 – Обработка сигналов в СДЭС – 53 (24+29) часов.					
2.1	Лекция №6. Мобильные агенты. 1. Общие принципы. 2. Аналоговые и цифровые виды связи мобильных агентов.	Л.6	2	ОПК-3	Л.1.4

2.2	Самостоятельная работа №21. Аналоговые и цифровые виды связи. 1. Причины замены аналоговой связи на цифровую. 2. Типичная блочная диаграмма и преобразования в цифровой системе связи.	С.Р.21	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.3	Самостоятельная работа №22. Параметры цифровой связи. 1. Сигнал/шум. 2. Битовая/бодовая скорость передачи.	С.Р.22	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.4	Лекция №7. Преобразование сообщения в сигнал. 1. Классификация сигналов. 2. Основные характеристики сигналов.	Л.7	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.5	Самостоятельная работа №23. Информация и сигналы. 1. Дискретные сигналы. 2. Непрерывные сигналы.	С.Р.23	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.6	Самостоятельная работа №24. Источники сигналов. 1. Преобразование неэлектрических сигналов в электрические. 2. Квантование по уровню непрерывного сигнала. 3. Дискретизация по времени.	С.Р.24	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.7	Самостоятельная работа №25. Регистрация сигналов в СПИ 1. Сущность регистрации сигнала методом стробирования. 2. Сущность регистрации сигнала методом интегрирования. 3. Статистика ошибок в дискретном канале.	С.Р.25	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.8	Лабораторная работа №3. Исследование методов регистрации двоичных сигналов. 1. Ввод исходных данных в соответствии с вариантом. 2. Проведение исследования. 3. Формулировка выводов.	Л.Р.3	4	ОПК-3	Л3.1
2.9	Практическое занятие №3. Изучение факсимильной связи. 1. Изучение аппарата типа NX-2 фирмы SHARP. 2. Приём и передача сообщений.	П.3.3	2	ОПК-3	Л1.1 Л3.3
2.10	Лекция №8. Модуляция. 1. Виды модуляции. 2. Модуляция импульсной несущей аналоговым сигналом.	Л.8	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.11	Самостоятельная работа №26. Гармоническая модуляция 1. Модуляция несущей цифровым сигналом. 2. Модуляция несущей непрерывным сигналом.	С.Р.26	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.12	Самостоятельная работа №27. Цифро-аналоговое преобразование. 1. Широтно-импульсный модулятор. 2. ЦАП передискретизации (дельта-сигма-3 ЦАП). 3. ЦАП взвешивающего типа. 4. ЦАП лестничного типа (цепная R-2R-схема).	С.Р.27	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3

2.13	Лекция №9. Искажения и помехи в СПДС. 1. Классификация помех. 2. Классификация искажений. 3. Преобразование помех в пороговых устройствах. 4. Виды краевых искажений.	Л.9	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.14	Самостоятельная работа №28. Математические модели помех. 1. Аддитивные помехи. 2. Мультипликативные помехи.	С.Р.28	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.15	Самостоятельная работа №29. Представление сигналов и помех 1. Аналитическое представление. 2. Геометрическое представление.	С.Р.29	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.16	Самостоятельная работа №30. Линейные искажения 1. Причины линейных искажений. 2. Методы борьбы с линейными искажениями.	С.Р.30	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.17	Лабораторная работа №4. Исследование линейных искажений. В соответствии с исходными данными исследовать влияние искажений на передаваемые сигналы.	Л.Р.4	2	ОПК-3	Л3.1
2.18	Практическое занятие №4. Телеграфный терминал на базе ПЭВМ с модемом «Альфа-Телекс». 1. Проверка готовности аппарата. 2. Обмен данными с телетайпом.	П.3.4	2	ОПК-3	Л3.1 Л3.3
2.19	Лекция №10. Понятие синхронизации. 1. Виды синхронизации. 2. Синхронизация в синхронных системах. 3. Синхронизация в стартстопных системах.	Л.10	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.20	Самостоятельная работа №31. Устройства синхронизации 1. Дискретное управление. 2. Непрерывное управление.	С.Р.31	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.5
2.21	Лабораторная работа №5. Исследование работы устройства синхронизации с дискретным управлением. На основе исходных данных исследовать возможности системы синхронизации.	Л.Р.5	2	ОПК-3	Л3.1
2.22	Самостоятельная работа №32. Способы передачи в сигналах СДЭС 1. Последовательный. 2. Параллельный.	С.Р.32	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.5
2.23	Лабораторная работа №6. Изучение последовательного асинхронного интерфейса. На основе исходных данных исследовать режимы работы интерфейса при изменении сигналов на входе/выходе.	Л.Р.6	2	ОПК-3	Л3.1
2.24	Самостоятельная работа №33. Цепи стыка 1. Канальный (С1). 2. Преобразовательный (С2) 3. Защитный (С3). 4. Мультиплексорный (С4).	С.Р.33	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5
2.25	Самостоятельная работа №34. Методы сопряжения	С.Р.34	1	ОПК-3	Л1.1

	источника сообщения с каналом. 1. Виды дискретных каналов. 2. Особенности сопряжения источников с каналами.				Л1.2 Л1.3
2.26	Самостоятельная работа №35. Преобразование сигналов на передаче-приёме. 1. Преобразование сигналов на передаче-приёме. 2. Регистрация сигналов на передаче-приёме. 3. Исправляющая способность ТА.	С.Р.35	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.27	Самостоятельная работа №36. Скремблирование. 1. Скремблер с начальной установкой. 2. Самосинхронизирующийся скремблер.	С.Р.36	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.28	Самостоятельная работа №37. Эхоподавление. 1. Ближнее эхо. 2. Дальнее эхо.	С.Р.37	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
Зачёт с оценкой					
Итого – 108 часов					

4.2 Заочная форма обучения, 4 года 8 месяцев (всего 108 часов, 16 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 3, Семестр 6					
Модуль 1 – Общие сведения о СДЭС – 55 (8+47)ч.					
1.1	Лекция №1. Система документальной электросвязи РФ. 1. Классификация служб передачи информации. 2. Система документальной электросвязи РФ. 3. Нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи в дисциплине.	Л.1	2	ОПК-3	Л1.1
1.2	Самостоятельная работа №1. Модель взаимодействия открытых систем. 1. Модель взаимодействия открытых систем. 2. Основные протоколы обмена данными.	С.Р.1	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.3	Самостоятельная работа №2. Сети связи. 1. Классификация. 2. Структура Единой сети связи РФ.	С.Р.2	2	ОПК-3	Л1.1
1.4	Самостоятельная работа №3. Протоколы, используемые в СДЭС. 1. Протокол Х.25 2. стек протоколов TCP/IP.	С.Р.3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.5	Самостоятельная работа №4. Оказание услуг СДЭС. 1. Абонентский доступ. 2. Клиентский доступ.	С.Р.4	2	ОПК-3	Л1.1
1.6	Самостоятельная работа №5. Оборудование телеграфной сети. 1. Оборудование Главного узла зоны (У1). 2. Оборудование узла типа У2. 3. Оборудование узла типа У3.	С.Р.5	3	ОПК-3	Л1.1 Л2.1

1.7	Самостоятельная работа №6. Ведомственные СДЭС. 1. Телеграфная связь Федерального железнодорожного транспорта. 2. Авиационная наземная сеть передачи данных и телеграфной связи (АНС ПД и ТС). 3. СДЭС МО РФ.	С.Р.6	3	ОПК-3	Л1.1 Л2.1
1.8	Самостоятельная работа №7. Источники сообщений в СДЭС. 1. Телеграфный аппарат. 2. ПЭВМ. 3. Факсимильный аппарат.	С.Р.7	2	ОПК-3	Л1.1 Л2.1
1.9	Самостоятельная работа №8. Устройство Телетайпа F2000, F2500. 1. Механические узлы. 2. Электрические узлы.	С.Р.8	3	ОПК-3	Л3.1
1.10	Практическое занятие №1. Исследование работы терминальных устройств. 1. Изучение телеграфного аппарата F2000. Исследование различных режимов работы телетайпа при обмене данными с ЦКС. 2. Изучение телеграфного аппарата F2500. Исследование различных режимов работы телетайпа при обмене данными с ЦКС.	П.3.1	2	ОПК-3	Л3.1 Л3.3
1.11	Самостоятельная работа №9. Интеграция услуг. 1. Службы обработки сообщений. 2. Службы телеконференций. 3. Службы голосовой связи. 4. Информационные службы.	С.Р.9	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.12	Самостоятельная работа №10. Многофункциональная система обработки и передачи информации REX-400. 1. Установка ПО «Агент пользователя». 2. Исследование различных режимов работы ПО «Агент пользователя» при обмене данными.	С.Р.10	1	ОПК-3	Л3.2
1.13	Самостоятельная работа №10. Факсимильные службы 1. ТелФакс. 2. КомФакс. 3. БюроФакс.	С.Р.11	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2
1.14	Самостоятельная работа №12. Устройство факсимильного аппарата 1. Синхрофазирующее устройство. 2. Регистрирующая система.	С.Р.12	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2
1.15	Лекция 2. Структурная схема СПДС. 1. Основные характеристики СПДС. 2. Виды и характеристики каналов связи.	Л.2	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.5
1.16	Самостоятельная работа №13. Кодер источника. 1. Сжатие информации без потери качества. 2. Сжатие информации с потерей качества.	С.Р.13	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.17	Лабораторная работа №1. Эффективное кодирование на примере кода Хаффмана.	Л.Р.1	2	ОПК-3	Л3.1

	1. Ввод исходных данных в соответствии с вариантом. 2. Проведение исследования. 3. Формулировка выводов.				
1.18	Самостоятельная работа №14. Кодер канала. 1. Виды помехоустойчивых кодов. 2. Циклические коды. 3. Линейные коды. 4. Древовидные коды. 5. Коды Хемминга.	С.Р.14	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4
1.19	Самостоятельная работа №15. Свойства циклического кода. Эффективность циклического кодирования для повышения достоверности передаваемой информации.	С.Р.15	3	ОПК-3	Л3.1
1.20	Самостоятельная работа №16. Устройства преобразования сигналов (модемы). 1. Назначение устройства преобразования сигналов (УПС). 2. Классификация УПС. 3. Принцип работы УПС.	С.Р.16	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4
1.21	Самостоятельная работа №17. Устройство УПС. 1. Устройство УПС. 2. Интерфейсы модемов.	С.Р.17	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4
1.22	Самостоятельная работа №18. Управление настройка и тестирование модема с использованием АТ-команд. 1. Назначение АТ-команд. 2. Ответные коды модемов.	С.Р.18	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2
1.23	Самостоятельная работа №19. Виды модемов и их особенности. 1. Для аналоговых линий связи. 2. Для цифровых линий связи. 3. Кабельные модемы. 4. Радиомодемы. Модемы для сотовой и спутниковой связи.	С.Р.19	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.24	Самостоятельная работа №20. Применение модемов в ТФОП. 1. Основные характеристики. 2. Конструкция. 3. Проверка. 4. Виды тестов.	С.Р.20	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
1.25	Самостоятельная работа №21. Виды линий связи. 1. Радиолинии. 2. Проводные линии. 3. Оптические линии.	С.Р.21	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1
1.26	Самостоятельная работа №22. Каналообразующая аппаратура. 1. УПС аппаратуры передачи данных. 2. Телеграфная каналообразующая аппаратура.	С.Р.22	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1
1.27	Самостоятельная работа №23. Оптимальный приём 1. Оптимальный приём дискретных сообщений. 2. Многоканальные системы с частотным и времен-	С.Р.23	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3

	ным разделением (ЧРК и ВРК).				
1.28	Самостоятельная работа №24. Изучение каналообразующей телеграфной аппаратуры с частотным разделением каналов ТТ-144. 1. Назначение аппаратуры. 2. Принцип работы. 3. Функциональная схема.	С.Р.24	1	ОПК-3	Л3.1
1.29	Самостоятельная работа №25. Изучение каналообразующей телеграфной аппаратуры с Временным разделением каналов ТВУ-12. 1. Назначение аппаратуры. 2. Принцип работы. 3. Функциональная схема.	С.Р.25	1	ОПК-3	Л3.1
Модуль 2 – Обработка сигналов в СДЭС – 53 (8+45) часов.					
2.1	Самостоятельная работа №26. Мобильные агенты. 1. Общие принципы. 2. Аналоговые и цифровые виды связи мобильных агентов.	С.Р.26	3	ОПК-3	Л1.4
2.2	Самостоятельная работа №27. Аналоговые и цифровые виды связи. 1. Причины замены аналоговой связи на цифровую. 2. Типичная блочная диаграмма и преобразования в цифровой системе связи.	С.Р.27	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.3	Самостоятельная работа №28. Параметры цифровой связи. 1. Сигнал/шум. 2. Битовая/бодовая скорость передачи.	С.Р.28	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.4	Самостоятельная работа №29. Преобразование сообщения в сигнал. 1. Классификация сигналов. 2. Основные характеристики сигналов.	С.Р.29	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.5	Самостоятельная работа №30 Информация и сигналы. 1. Дискретные сигналы. 2. Непрерывные сигналы.	С.Р.30	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.6	Самостоятельная работа №31. Источники сигналов. 1. Преобразование неэлектрических сигналов в электрические. 2. Квантование по уровню непрерывного сигнала. 3. Дискретизация по времени.	С.Р.31 1	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.7	Самостоятельная работа №32. Регистрация сигналов в СПИ 1. Сущность регистрации сигнала методом стробирования. 2. Сущность регистрации сигнала методом интегрирования. 3. Статистика ошибок в дискретном канале.	С.Р.32	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.8	Лабораторная работа №2. Исследование методов регистрации двоичных сигналов. 1. Ввод исходных данных в соответствии с вариантом. 2. Проведение исследования.	Л.Р.2	2	ОПК-3	Л3.1

	3. Формулировка выводов.				
2.9	Практическое занятие №2. Изучение факсимильной связи 1. Изучение аппарата типа NX-2 фирмы SHARP. 2. Приём и передача сообщений.	П.3.2	2	ОПК-3	Л1.1 Л3.3
2.10	Самостоятельная работа №33. Модуляция. 1. Виды модуляции. 2. Модуляция импульсной несущей аналоговым сигналом.	С.Р.33	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.11	Самостоятельная работа №34. Гармоническая модуляция 1. Модуляция несущей цифровым сигналом. 2. Модуляция несущей непрерывным сигналом.	С.Р.34	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.12	Самостоятельная работа №35. Цифро-аналоговое преобразование. 1. Широтно-импульсный модулятор. 2. ЦАП передискретизации (дельта-сигма-3 ЦАП). 3. ЦАП взвешивающего типа. 4. ЦАП лестничного типа (цепная R-2R-схема).	С.Р.35	3	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.13	Лекция №4. Искажения и помехи в СПДС. 1. Классификация помех. 2. Классификация искажений. 3. Преобразование помех в пороговых устройствах. 4. Виды краевых искажений.	Л.4	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.14	Самостоятельная работа №36. Математические модели помех. 1. Аддитивные помехи. 2. Мультипликативные помехи.	С.Р.36	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.15	Самостоятельная работа №37. Представление сигналов и помех 1. Аналитическое представление. 2. Геометрическое представление.	С.Р.37	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.16	Самостоятельная работа №38. Линейные искажения 1. Причины линейных искажений. 2. Методы борьбы с линейными искажениями.	С.Р.38	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.17	Самостоятельная работа №39. Исследование линейных искажений. В соответствии с исходными данными исследовать влияние искажений на передаваемые сигналы.	С.Р.39	3	ОПК-3	Л3.1
2.18	Практическое занятие №3. Телеграфный терминал на базе ПЭВМ с модемом «Альфа-Телекс». 1. Проверка готовности аппарата. 2. Обмен данными с телетайпом.	П.3.3	2	ОПК-3	Л3.1 Л3.3
2.19	Самостоятельная работа №40. Понятие синхронизации. 1. Виды синхронизации. 2. Синхронизация в синхронных системах. 3. Синхронизация в стартстопных системах.	С.Р.40	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.20	Самостоятельная работа №41. Устройства синхронизации 1. Дискретное управление. 2. Непрерывное управление.	С.Р.41	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.5

2.21	Самостоятельная работа №42. Исследование работы устройства синхронизации с дискретным управлением. На основе исходных данных исследовать возможности системы синхронизации.	С.Р. 42	1	ОПК-3	ЛЗ.1
2.22	Самостоятельная работа №43. Способы передачи в сигналов СДЭС 1. Последовательный. 2. Параллельный.	С.Р.43	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.5
2.23	Самостоятельная работа №44. Изучение последовательного асинхронного интерфейса. На основе исходных данных исследовать режимы работы интерфейса при изменении сигналов на входе/выходе.	С.Р.44	1	ОПК-3	ЛЗ.1
2.24	Самостоятельная работа №45. Цепи стыка 1. Канальный (С1). 2. Преобразовательный (С2) 3. Защитный (С3). 4. Мультиплексорный (С4).	С.Р.45	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5
2.25	Самостоятельная работа №46. Методы сопряжения источника сообщения с каналом. 1. Виды дискретных каналов. 2. Особенности сопряжения источников с каналами.	С.Р.46	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.26	Самостоятельная работа №47. Преобразование сигналов на передаче-приёме. 1. Преобразование сигналов на передаче-приёме. 2. Регистрация сигналов на передаче-приёме. 3. Исправляющая способность ТА.	С.Р.47	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.27	Самостоятельная работа №48. Скремблирование. 1. Скремблер с начальной установкой. 2. Самосинхронизирующийся скремблер.	С.Р.48	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
2.28	Самостоятельная работа №49. Эхоподавление. 1. Ближнее эхо. 2. Дальнее эхо.	С.Р.49	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3
Зачёт с оценкой					
Итого – 108 часов					

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Тоискин В.С., Жук А.П.	Системы документальной электросвязи	Москва: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2011. - 352 с.	Э1
Л1.2	Рыбалко И.П.	Сети документальной электросвязи	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2019	Э2
Л1.3		Теория электрической связи	Учебник/Л.Л. Кл-	Э3

	Клюев Л. Л.		юев - Москва: НИЦ ИНФРА-М, Новое знание, 2016. - 448 с.	
Л1.4	Головин, О. В.	Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов	Москва: Гор. линия-Телеком, 2012. - 783 с.: ил.	Э4

5.1.2 Дополнительная литература

Код	Авторы, состави- тели	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Манин А.А., Соснов- ский А.А.	Системы коммутации. Принципы и технологии пакетной коммутации. Учебное пособие.	Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2017	Э5
Л2.2	Тищенко, А. Б.	Многоканальные телекоммуникационные систе- мы. Часть 1. Принципы построения телекоммуни- кационных систем с временным разделением ка- налов	Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 104 с.	Э6

5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

Код	Авторы, состави- тели	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Рыбалко И.П., Глады- щюк С.В.	Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине: «Системы документальной электросвязи»	СКФ МТУСИ: Ростов-на-Дону 2019	Э7
Л3.2		Агент пользователя REX.400. Официальный сайт ЗАО фирма «Клуб-400»		Э8
Л3.3	Рыбалко И.П., Глады- щюк С.В.	Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Системы документальной элек- тросвязи»	СКФ МТУСИ, 2019	Э9

5.2 Электронные образовательные ресурсы

Э1	https://znanium.com/catalog/product/200921
Э2	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659
Э3	https://znanium.com/catalog/product/525236
Э4	https://znanium.com/catalog/product/333203
Э5	http://www.iprbookshop.ru/89516.html
Э6	https://znanium.com/catalog/product/1028979
Э7	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659
Э8	http://rex400.ru/products/rex400_system/what_is/
Э9	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659

5.3 Программное обеспечение

П.1	Программное обеспечение для ПЭВМ "Драйвер АЛЬФА-ТЕЛЕКС комплекса средств передачи данных по телеграфным каналам связи для персональных компьютеров для работы в среде DOS", инструкции по работе с ПЭВМ и модемом Альфа-Телекс - telex.doc, network.doc, (расположена в каталоге Telex3, ПЭВМ)
П.2	Специальное программное обеспечение: «Исследование методов регистрации двоичных сигналов» И.А. Марков МТУСИ: Москва, 2002

П.3	Специальное программное обеспечение: «Эффективное кодирование на примере кода Хаффмана» МТУСИ. - Москва, 2002
П.4	Специальное программное обеспечение: «Исследование работы устройства синхронизации с дискретным управлением». МТУСИ: Москва, 2002
П.5	Специальное программное обеспечение: «Исследование свойств циклических кодов». МТУСИ: Москва, 2002
П.6	Специальное программное обеспечение: «Исследование линейных искажений». МТУСИ: Москва, 2003

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий	
1	Класс ПЭВМ, работающий под операционной системой не ниже WINDOWS XP.
2	Телеграфные аппараты F-2000, F-2500.
3	Аппараты факсимильной связи.
4	Модем «Альфа-Телекс».
5	Программное обеспечение: REX-400, MSDN-AA, академическая программа Microsoft.
6	Плакаты: «Система документальной электросвязи», «Типовая система передачи дискретных сообщений», «СДЭС Вектор-2000».
6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.

7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующему данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

Студентам очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного изучения, представленных в подразделе 4.1, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную в таблице 1.

Таблица 1 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам очной формы обучения

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ и др.	Часов всего: 60	Неделя
Модуль 1		31	1-8
1	Модель взаимодействия открытых систем.	1	1
2	Сети связи.	1	1
3	Протоколы, используемые в СДЭС.	1	2
4	Оказание услуг СДЭС.	1	2
5	Источники сообщений в СДЭС.	2	2
6	Устройство Телетайпа F2000, F2500.	2	3
7	Факсимильные службы	2	3
8	Устройство факсимильного аппарата	1	3
9	Кодер источника.	2	4
10	Кодер канала.	2	4
11	Устройства преобразования сигналов (модемы).	1	4
12	Устройство УПС.	1	5
13	Управление настройка и тестирование модема с использованием AT-команд.	2	5
14	Виды модемов и их особенности.	2	5
15	Применение модемов в ТФОП.	2	6
16	Виды линий связи.	2	6
17	Каналообразующая аппаратура.	2	6
18	Оптимальный приём	2	7
19	Изучение каналообразующей телеграфной аппаратуры с частотным разделением каналов ТТ-144.	1	8
20	Изучение каналообразующей телеграфной аппаратуры с Временным разделением каналов ТВУ-12.	1	8
Модуль 2		29	9-17
1	Аналоговые и цифровые виды связи.	2	1
2	Параметры цифровой связи.	2	2
3	Информация и сигналы.	4	3
4	Источники сигналов	2	4
5	Регистрация сигналов в СПИ	2	5
6	Гармоническая модуляция	2	6
7	Цифро-аналоговое преобразование.	2	7
8	Математические модели помех.	2	8
9	Представление сигналов и помех	1	9
10	Линейные искажения	1	10
11	Устройства синхронизации	2	11
12	Способы передачи в сигналов СДЭС	2	12
13	Цепи стыка	1	13
14	Методы сопряжения источника сообщения с каналом.	1	14
15	Преобразование сигналов на передаче-приёме.	1	15
16	Скремблирование.	1	16
17	Эхоподавление.	1	17

Студенты заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения, представленные в подразделе 4.2 в произвольной последовательности, в удобное для них время.

Дополнения и изменения в Рабочей программе