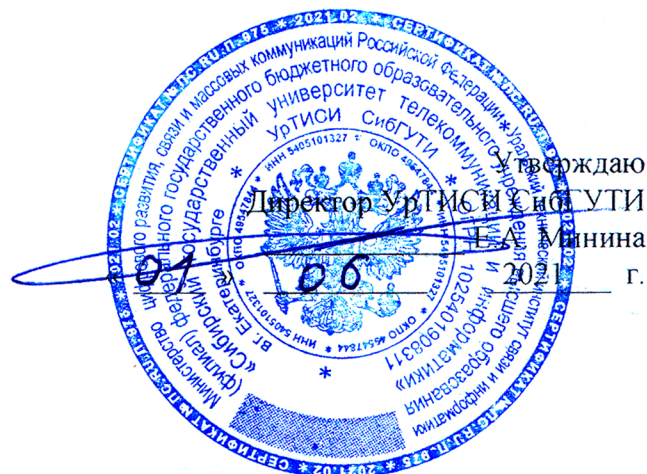


Приложение 1 к рабочей программе  
по дисциплине «Цифровые системы распределения сообщений»  
Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



г. Екатеринбург  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Н.А. Минина  
20 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине «Цифровые системы распределения сообщений»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Инфокоммуникационные технологии в услугах связи  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

**Приложение 1 к рабочей программе**

по дисциплине **«Цифровые системы распределения сообщений»**  
Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Е.А. Минина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине **«Цифровые системы распределения сообщений»**  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Инфокоммуникационные технологии в услугах связи  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

# 1 Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин)
<p><b>ПК-1</b> Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных</p>	<p><b>ПК 1.1 Знать:</b>                      - принципы построения и функционирования цифровых систем коммутации (ЦСРС)                      - принципы цифровой коммутации;                      - организацию сигнализации в ЦСРС;  <b>ПК 1.2 Уметь:</b>                      - пояснять назначение основных видов оборудования ЦСРС;                      - пояснять процессы обслуживания вызовов в ЦСРС;                      - решать задачи организации процессов обслуживания вызовов с использованием принципов цифровой коммутации в коммутационных полях ЦСРС;  <b>ПК 1.3 Владеть:</b>                      - навыками пояснения структурных схем ЦСРС;                      - навыками решения задач с использованием принципов цифровой коммутации в коммутационных полях ЦСРС;                      - навыками решения задач по организации системы межстанционной сигнализации по протоколу ОКС№7.</p>	<p>3</p>	<p>Основы теории цепей                      Антенны и распространение радиоволн                      ЭВМ и периферийные устройства                      Вычислительная техника и информационные технологии                      Элементная база телекоммуникационных систем                      Языки программирования                      Программирование сетевых приложений                      Схемотехника телекоммуникационных устройств                      Базы данных в телекоммуникациях                      Теория связи                      Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных                      Направляющие среды электросвязи                      Основы построения инфокоммуникационных систем и сете                      Сети и системы радиосвязи                      Перспективные технологии в отрасли инфокоммуникаций</p>

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине:

- ДФО – зачет 6 семестр.

## 2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
<b>ПК 1.13</b> <i>Знать:</i> принципы построения и функционирования цифровых систем коммутации (ЦСРС)		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Знать:</b> - принципы построения и функционирования цифровых систем коммутации (ЦСРС) - принципы цифровой коммутации; - организацию сигнализации в ЦСРС;	Имеет слабое представление о принципах построения и функционирования цифровых систем коммутации (ЦСРС), принципах цифровой коммутации, организации сигнализации в ЦСРС. При защите отчета по лабораторным работам слабо ориентируется в материале.
Средний уровень		Имеет представление о принципах построения и функционирования цифровых систем коммутации (ЦСРС), принципах цифровой коммутации, организации сигнализации в ЦСРС. При защите отчета по лабораторным работам ориентируется в материале.
Высокий уровень		Имеет знания о принципах построения и функционирования сетей связи и систем коммутации, системах нумерации на сетях различного уровня, методы технической эксплуатации и управления сетями связи различного назначения, системы сигнализации и синхронизации, основы построения сетей связи следующего поколения. При защите отчета по практическим и лабораторным работам свободно ориентируется в материале.
<b>ПК 1.2</b> <i>Уметь:</i> пояснять назначение основных видов оборудования ЦСРС		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Уметь:</b> - пояснять назначение основных видов оборудования ЦСРС; - пояснять процессы обслуживания вызовов в ЦСРС; - решать задачи организации процессов обслуживания вызовов с использованием принципов цифровой коммутации в коммутационных полях ЦСРС;	Не умеет без помощи преподавателя пояснять назначение основных видов оборудования ЦСРС, пояснять процессы обслуживания вызовов в ЦСРС, решать задачи организации процессов обслуживания вызовов с использованием принципов цифровой коммутации в коммутационных полях ЦСРС. При защите отчета лабораторным работам слабо ориентируется в материале.
Средний уровень		Умеет частично самостоятельно пояснять назначение основных видов оборудования ЦСРС, пояснять процессы обслуживания вызовов в ЦСРС, решать задачи организации процессов обслуживания вызовов с использованием принципов цифровой коммутации в коммутационных полях ЦСРС. При защите отчета по лабораторным работам слабо ориентируется в материале.
Высокий уровень		Умеет полностью самостоятельно пояснять

уровень		<p>назначение основных видов оборудования ЦСРС, пояснять процессы обслуживания вызовов в ЦСРС, решать задачи организации процессов обслуживания вызовов с использованием принципов цифровой коммутации в коммутационных полях ЦСРС.</p> <p>При защите отчета по лабораторным работам свободно ориентируется в материале.</p>
<b>ПК 1.3 Владеть:</b> навыками пояснения структурных схем ЦСРС		
Низкий (пороговый) уровень	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками пояснения структурных схем ЦСРС;</li> <li>- навыками решения задач с использованием принципов цифровой коммутации в коммутационных полях ЦСРС;</li> </ul>	<p>Слабо владеет навыками пояснения структурных схем ЦСРС, навыками решения задач с использованием принципов цифровой коммутации в коммутационных полях ЦСРС, навыками решения задач по организации системы межстанционной сигнализации по протоколу ОКС№7.</p> <p>При защите отчета по лабораторным работам слабо ориентируется в материале.</p>
Средний уровень	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения задач по организации системы межстанционной сигнализации по протоколу ОКС№7.</li> </ul>	<p>Владеет навыкамисамостоятельногопояснения структурных схем ЦСРС, навыками решения задач с использованием принципов цифровой коммутации в коммутационных полях ЦСРС, навыками решения задач по организации системы межстанционной сигнализации по протоколу ОКС№7.</p> <p>При защите отчета по лабораторным работам ориентируется в материале.</p>
Высокий уровень		<p>Владеет навыкамисамостоятельногопояснения структурных схем ЦСРС, навыками решения задач с использованием принципов цифровой коммутации в коммутационных полях ЦСРС, навыками решения задач по организации системы межстанционной сигнализации по протоколу ОКС№7.</p> <p>При защите отчета по лабораторным работам свободно ориентируется в материале.</p>

2.2 Таблица соответствия результатов промежуточной аттестации по дисциплине уровню этапа формирования компетенций

Форма контроля	Шкала оценивания	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения компетенции
Зачет		ПК 1	средний

### 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлен в таблицах по формам обучения

Тип занятия	Тема (раздел)	Оценочные средства
<b>ПК 1.1 Знать:</b>		
принципы построения и функционирования цифровых систем коммутации (ЦСРС), принципы цифровой коммутации, организацию сигнализации в ЦСРС		
Лекция	Принципы построения и функционирования цифровой системы коммутации Построение цифровых коммутационных полей Системы сигнализации и синхронизации в цифровых системах распределения сообщений	Конспект
Лабораторные работы	Цифровая система распределения сообщений AXE-10 Цифровая система распределения сообщений EWSD	Защита лабораторной работы
Самостоятельная работа	Все разделы дисциплины	Зачет по дисциплине
<b>ПК 1.2 Уметь:</b>		
пояснять назначение основных видов оборудования ЦСРС, пояснять процессы обслуживания вызовов в ЦСРС, решать задачи организации процессов обслуживания вызовов с использованием принципов цифровой коммутации в коммутационных полях ЦСРС		
Лекции	Принципы построения и функционирования цифровой системы коммутации Построение цифровых коммутационных полей	Конспект
Лабораторные работы	Коммутационные поля ЦСРС Обмен сигнальными сообщениями ISUP	Защита лабораторных работ
Самостоятельная работа	Все разделы дисциплины	Зачет по дисциплине
<b>ПК 1.3 Владеть:</b>		
навыками пояснения структурных схем ЦСРС, навыками решения задач с использованием принципов цифровой коммутации в коммутационных полях ЦСРС, навыками решения задач по организации системы межстанционной сигнализации по протоколу ОКС№7		
Лекция	Принципы построения и функционирования цифровой системы коммутации Построение цифровых коммутационных полей Современные коммутационные платформы	Конспект
Лабораторная работа	Цифровая система распределения сообщений AXE-10 Цифровая система распределения сообщений EWSD	
Самостоятельная работа	Все разделы дисциплины	Зачет по дисциплине

### 4 Типовые контрольные задания

4.1 ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных

#### **Знать:**

- принципы построения и функционирования цифровых систем коммутации (ЦСРС)
- методы технической эксплуатации и управления сетями связи различного назначения;
- принципы цифровой коммутации;
- организацию сигнализации в ЦСРС;

**Уметь:**

- пояснять назначение основных видов оборудования ЦСРС;
- пояснять процессы обслуживания вызовов в ЦСРС;
- решать задачи организации процессов обслуживания вызовов с использованием принципов цифровой коммутации в коммутационных полях ЦСРС;

**Владеть:**

- навыками пояснения структурных схем ЦСРС;
- навыками решения задач с использованием принципов цифровой коммутации в коммутационных полях ЦСРС;
- навыками решения задач по организации системы межстанционной сигнализации по протоколу ОКС№7.

**4.2 Типовое задание для лабораторной работы по дисциплине**

**Лабораторная работа**  
**Обмен сигнальными сообщениями ISUP**

**1 Цель работы:** 1.1 Изучение основных принципов обмена сигнальными сообщениями ISUP для определенных типов вызовов.

**2 Подготовка к работе:**

2.1 Повторить понятие системы сигнализации, классификацию методов сигнализации, классы межстанционной сигнализации.

2.2 Подготовить бланк отчета (см. п. 6).

2.3 Ответить на вопросы для допуска к работе:

- 1) Какие методы используются для передачи адресной информации по абонентской линии?
- 2) Как формируются сигналы декадного кода?
- 3) Какими параметрами характеризуются сигналы декадного кода?
- 4) Какими параметрами характеризуются сигналы кода DTMF?
- 5) Пояснить сущность метода сигнализации «из конца в конец».
- 6) Пояснить сущность метода сигнализации «от звена к звену».
- 7) Как классифицируются сигналы по функциональному назначению?
- 8) Какие сигналы используются для организации взаимодействия оконечного устройства с системой коммутации?
- 9) Пояснить передачу номера абонента по абонентской линии при импульсном наборе.
- 10) Пояснить передачу номера абонента по абонентской линии при тональном наборе.

**3 Основное оборудование и программное обеспечение**

3.1 Лаборатория, содержащая персональные компьютеры.

3.2 Операционная система Linux.

3.3 Аппаратно-программный комплекс СОТСБИ-У.

**4 Задания и порядок выполнения работы:**

4.1 Используя в главном меню вкладку «Теория», ISDN, SS7, а также приложение А, изучить:

- общие сведения о подсистеме ОКС№7 – ISUP;
- перечень сообщений – ISUP, результат изучения сообщений ISUP представить в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Сообщения подсистемы ISUP

Название группы	Сообщение	Назначение сообщения



4.2 Используя в главном меню вкладку «Моделирование», ISDN, ISUP:

- смоделировать обмен сообщениями ISUP при установлении соединения между абонентом А и абонентом Б и его последующего разрушения, если адресная информация передается блоками и первым дает отбой абонент А.

4.3 Используя в главном меню вкладку «Моделирование», ISDN, ISUP:

- смоделировать обмен сообщениями ISUP для установления между абонентами станции А и станции Б и его последующего разрушения, если адресная информация передается блоком и отбой осуществляет абонент станции А;

- смоделировать обмен сообщениями ISUP для установления между абонентами станции А и станции Б и его последующего разрушения, если адресная информация передается с перекрытием (7-значная нумерация на сети, сразу передается 5 цифр по одной (два дополнительных адресных сообщения). Отбой осуществляет абонент станции Б;

- смоделировать обмен сообщениями ISUP при блокировке и последующей разблокировке канала с номером 10. Блокировку и разблокировку инициирует станция А;

- смоделировать обмен сообщениями ISUP для установления между абонентами станции А и станции Б и его последующего разрушения, если адресная информация передается блоком и отбой осуществляет абонент станции А. На доступе вызываемого абонента установлен неавтоматический терминал ISDN, вызывающий абонент уведомляется о доставке вызова вызываемому абоненту при помощи сообщения AlertingDSS1 со стороны входящего доступа;

- смоделировать обмен сообщениями ISUP для установления между абонентами станции А и станции Б и его последующего разрушения, если адресная информация передается блоком и отбой осуществляет абонент станции А. На доступе вызываемого абонента установлен автоматический терминал ISDN, и нет необходимости передавать сообщение Alerting со стороны входящего доступа;

- смоделировать обмен сообщениями ISUP при блокировке и последующей разблокировке групп каналов с 10 по 30-й. Блокировку и разблокировку каналов инициирует станция А. Происходит блокировка всех каналов в группе;

- смоделировать обмен сообщениями ISUP для установления между абонентами станции А и станции Б и его последующего разрушения при условии, что адресные сигналы передаются с перекрытием (7-значная нумерация на сети, сразу передается 6 цифр). Отбой осуществляет абонент станции Б. При этом на участке между вызывающей и транзитной станциями освобождение канала не подтвердится вследствие сбоя памяти.

4.4 Используя в главном меню вкладку «Тестирование», ISDN, ISUP, «Обмен сообщениями» ответить на вопросы теста.

## **5 Контрольные вопросы:**

5.1 Ответы на вопросы теста (п. 4.4).

## **6 Содержание отчета:**

6.1 Результаты выполнения п.5.1-5.3.

6.2 Ответы на вопросы теста.

.

## **4.5 Перечень примерных вопросов для зачета**

1 Состав оборудования цифровых систем коммутации. Классификация цифровых систем коммутации.

2 Принципы построения цифровых коммутационных полей. Особенности цифровых коммутационных полей.

3 Классификация цифровых коммутационных полей.

4 Векторное представление цифрового канала. Виды цифровой коммутации.

5 Математическая модель модуля пространственной коммутации. Векторное представление пространственной коммутации. Понятие пространственной коммутации. Функциональное описание модуля пространственной коммутации с параметрами NxM.

6 Синтез модуля пространственной коммутации методом декомпозиции по выходам. Структурный эквивалент модуля пространственной коммутации при декомпозиции по выходам.



- 7 Синтез модуля пространственной коммутации методом декомпозиции по входам. Структурный эквивалент модуля пространственной коммутации при декомпозиции по входам.
- 8 Двухкаскадные структуры модуля пространственной коммутации.
- 9 Принцип управления модулем пространственной коммутации.
- 10 Математическая модель временной коммутации. Векторное представление временной коммутации. Понятие временной коммутации.
- 11 Структура модуля временной коммутации: виды запоминающих устройств, режимы работы
- 12 Структура и режимы работы модуля временной коммутации.
- 13 Степень пространственно-временной коммутации. Способы повышения быстродействия цифровых коммутационных полей.
- 14 Структура, принцип построения и характеристики коммутационного поля DX-200.
- 15 Структура, принцип построения и характеристики коммутационного поля АХЕ-10.
- 16 Структура цифровых систем коммутации.
- 17 Функциональная архитектура цифровой системы коммутации. Виды интерфейсов.
- 18 Виды интерфейсов. Сетевые интерфейсы. Интерфейсы А, В, С, V.5.
- 19 Типы протоколов сигнализации. Классификация протоколов сигнализации.
- 20 Особенности российских протоколов. Сигнализация по двум выделенным сигнальным каналам
- 21 Синхронизация цифровых систем коммутации в цифровых сетях. Понятия тактовой, цикловой и сверхцикловой синхронизации. «Скольжения» и применение эластичной памяти для борьбы с ними. Понятия «джиттера» и «вандера».
- 22 Сеть тактовой сетевой синхронизации. Виды задающих генераторов, требования к стабильности генераторов. Методы синхронизации цифровых систем коммутации в сети: плезиохронный режим, взаимная и принудительная синхронизация.
- 23 Требования, предъявляемые к сетям NGN. Понятие мультисервисной сети.
- 24 Сети ОКС № 7. Структурные элементы сети: пункты сигнализации, звенья сигнализации, транзитные пункты сигнализации. Метод создания сети ОКС. Режимы работы сети ОКС № 7: связанный, квазисвязанный, несвязанный. Маршрутизация значащих сигнальных единиц в сети.
- 25 Принципы выделения кодов пунктам сигнализации сети ОКС №7 на международном, междугородном и внутризональном (местном) уровнях.
- 26 Организация взаимодействия цифровых систем коммутации по протоколу ISUP. Виды и параметры сообщений. Сценарий обслуживания базового вызова.
- 27 Процесс передачи значащих сигнальных единиц.
- 28 Методы защиты данных в ОКС № 7: защита от ложных флагов, ограничения по длине, циклическое кодирование. Методы обнаружения и исправления ошибок: базовый, превентивная передача.
- 29 Технические данные, базовая архитектура коммутационной платформы АХЕ-10.
- 30 Технические данные, базовая архитектура коммутационной платформы EWSD.
- 31 Технические данные, базовая архитектура коммутационной платформы S-12.
- 32 Особенности и структура оборудования MSAN.
- 33 Сети NGN. Понятие инфокоммуникационной услуги. Общая архитектура сетей NGN. Основные элементы сети. Уровневая модель NGN, основные функции уровней. Распределение элементов сети по уровням.
- 34 Краткая характеристика основных протоколов сети NGN: уровни протоколов RTP/UDP/IP; SIP; H.323; MGCP; Megaco/H.248.
- 35 Назначение, уровни и архитектура протокола SIGTRAN.
- 36 Функциональные возможности IMS. Архитектура IMS.

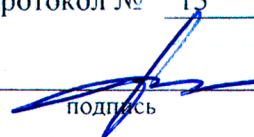
## **5 Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедуртекущего контроля и промежуточной аттестации**

Представлен в электронной информационно-образовательной среде по URL:

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры МЭС

31.05.2021 г.      Протокол № 13

Заведующий кафедрой (разработчика)



Е.И. Гниломёдов  
инициалы, фамилия

31.05.2021 г.

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [МЭС]

31.05.2021 г.      Протокол № 13

Заведующий кафедрой (разработчика)

\_\_\_\_\_  
подпись

Е.И. Гниломёдов  
инициалы, фамилия

31.05.2021 г.