

Приложение 1 к рабочей программе
по дисциплине **«Цифровые системы распределения сообщений»**
Федеральное агентство связи
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
« ____ » _____ 2020 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) – 2020

Екатеринбург 2020

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>ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных</p>	<p>ПК 1.1 Знать: - принципы построения и функционирования цифровых систем коммутации (ЦСРС) - принципы цифровой коммутации; - организацию сигнализации в ЦСРС; ПК 1.2 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; ПК 1.3 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.</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
ПК 1.13 <i>Знать:</i> принципы построения и функционирования цифровых систем коммутации (ЦСРС)		
Низкий (пороговый) уровень	Знать: - 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.
ПК 1.2 <i>Уметь:</i> пояснять назначение основных видов оборудования ЦСРС		
Низкий (пороговый) уровень	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;	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>
ПК 1.3 Владеть: навыками пояснения структурных схем ЦСРС		
Низкий (пороговый) уровень	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками пояснения структурных схем ЦСРС; - навыками решения задач с использованием принципов цифровой коммутации в коммутационных полях ЦСРС; 	<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"> - навыками решения задач по организации системы межстанционной сигнализации по протоколу ОКС№7. 	<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
ПК 1.1 Знать:		
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
ПК 1.2 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		
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
ПК 1.3 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		
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

29.05.2020 г. Протокол № 10

Заведующий кафедрой (разработчика)



Е.А.Субботин
инициалы, фамилия

29.05.2020 г.



Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [МЭС]

29.05.2020 г. Протокол № 10

Заведующий кафедрой (разработчика)

подпись

Е.А.Субботин
инициалы, фамилия

29.05.2020 г.