Приложение 1 к рабочей программе
по дисциплине «Технологии транспортных сетей»

Федеральное агентство связи
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
Начальник Учебного управления	Директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ А.Н. Белякова	_____ Е.А.Минина
«01»09 2020 г.	«01» 09 2020 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине **«Технологии транспортных сетей»**
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»,
направленность (профиль) – Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа,
квалификация – бакалавр,
форма обучения –очная,
год начала подготовки (по учебному плану) – 2020

Екатеринбург – 2020

Приложение 1 к рабочей программе
по дисциплине «Технологии транспортных сетей»

Федеральное агентство связи
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
Начальник Учебного управления	Директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ А.Н. Белякова	_____ Е.А.Минина
«___»_____20___г.	«___»_____20___г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине **«Технологии транспортных сетей»**
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»,
направленность (профиль) – Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа,
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)
ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных	**ПК-1.1 Знает:** способы и методы эксплуатации ТКС, знает, как обнаружить и устранить неисправности в ТКС, знает методику расчета и проектирование транспортных систем связи. **ПК-1.2 Умеет:** эксплуатировать ТКС, работать с оборудованием транспортных систем связи и устранять неисправности в системе (в канале, маршруте, тракте), умеет выполнять расчеты и проектирование транспортных систем связи **ПК-1.3 Владеет:** навыками технической эксплуатации ТКС, навыками работы с оборудованием транспортных систем связи, навыками поиска и устранения неисправности в транспортных системах связи, владеет навыками расчета и проектирование транспортных систем связи.	**4**	**Этап 1** *Основы теории цепей* **Этап 2** *Элементарная база телекоммуникационных систем, Операционные системы, Программные средства обработки информации, Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, Основы мультимедийных технологий, Электромагнитные поля и волны, Схемотехника телекоммуникационных устройств, Вычислительная техника и информационные технологии* **Этап 3** *Техника и технологии первичной обработки сигналов, Архитектура телекоммуникационных систем и сетей, Оптические системы связи, Администрирование в инфокоммуникационных системах, Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства, Электропитание устройств и систем телекоммуникаций, Технологическая практика*

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине: зачет.

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 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных		
Низкий (пороговый) уровень	**ПК-1.1 Знает:** способы и методы эксплуатации ТКС, знает, как обнаружить и устранить неисправности в ТКС, знает методику расчета и проектирование транспортных систем связи. **ПК-1.2 Умеет:**	Слабо знает способы и методы эксплуатации ТКС. Слабо знает, как обнаружить, но не устранить неисправности в ТКС, слабо знает методику расчета и проектирование транспортных систем связи. Слабо знает, как выбирать ту или иную технологию. Знает как оформлять отчет

	эксплуатировать ТКС, работать с оборудованием транспортных систем связи и устранять неисправности в системе (в канале, маршруте, тракте), умеет выполнять расчеты и проектирование транспортных систем связи **ПК-1.3 Владеет:** навыками технической эксплуатации ТКС, навыками работы с оборудованием транспортных систем связи, навыками поиска и устранения неисправности в транспортных системах связи, владеет навыками расчета и проектирование транспортных систем связи.	по лабораторной работе, но не знает как формулировать грамотные выводы по работе.
		Умеет выполнять частичные расчеты и частичное проектирование транспортных систем связи. Умеет оформлять отчеты по лабораторным работам, но не умеет формулировать грамотные выводы. Слабо умеет работать с оборудование транспортных систем связи (включить, выключить оборудование, посмотреть визуальное состояние)
		Слабо владеет навыками работы с оборудованием транспортных систем связи. Слабо владеет навыками поиска неисправности в транспортных системах связи, Слабо владеет навыками расчета, и проектирование транспортных систем связи. Владеет навыками оформления отчета по лабораторным работам, но не владеет навыками по формулированию грамотных выводов по работе.
Средний уровень	**ПК-1.1 Знает:** способы и методы эксплуатации ТКС, знает, как обнаружить и устранить неисправности в ТКС, знает методику расчета и проектирование транспортных систем связи. **ПК-1.2 Умеет:** эксплуатировать ТКС, работать с оборудованием транспортных систем связи и устранять неисправности в системе (в канале, маршруте, тракте), умеет выполнять расчеты и проектирование транспортных систем связи **ПК-1.3 Владеет:** навыками технической эксплуатации ТКС, навыками работы с оборудованием транспортных систем связи, навыками поиска и устранения неисправности в транспортных системах связи, владеет навыками расчета и проектирование транспортных систем связи.	Средне знает способы и методы эксплуатации ТКС, знает, как обнаружить и устранить неисправности в ТКС. Средне знает методику расчета и проектирование транспортных систем связи. Средне знает, как выбирать ту или иную технологию. Знает как оформлять отчет по лабораторной работе, знает как формулировать выводы по работе.
		Умеет эксплуатировать ТКС, работать с оборудованием транспортных систем связи, средне умеет выполнять расчеты и проектирование транспортных систем связи. Умеет оформлять отчеты по лабораторным работам, умеет формулировать выводы.
		Владеет средними навыками технической эксплуатации ТКС, средними навыками работы с оборудованием транспортных систем связи. Владеет средними навыками поиска неисправности в транспортных системах связи, владеет средними навыками расчета и проектирование транспортных систем связи. Владеет навыками оформления отчета по лабораторным работам, формулировать выводы.
Высокий	**ПК-1.1 Знает:**	Знает способы и методы эксплуатации

уровень	способы и методы эксплуатации ТКС, знает, как обнаружить и устранить неисправности в ТКС, знает методику расчета и проектирование транспортных систем связи. **ПК-1.2 Умеет:** эксплуатировать ТКС, работать с оборудованием транспортных систем связи и устранять неисправности в системе (в канале, маршруте, тракте), умеет выполнять расчеты и проектирование транспортных систем связи **ПК-1.3 Владеет:** навыками технической эксплуатации ТКС, навыками работы с оборудованием транспортных систем связи, навыками поиска и устранения неисправности в транспортных системах связи, владеет навыками расчета и проектирование транспортных систем связи.	ТКС, знает, как обнаружить и устранить неисправности в ТКС, знает методику расчета и проектирование транспортных систем связи. Знает, как выбирать ту или иную технологию. Знает как оформлять отчет по лабораторной работе, знает как формулировать грамотные выводы по работе.
		Умеет эксплуатировать ТКС, работать с оборудованием транспортных систем связи и устранять неисправности в системе (в канале, маршруте, тракте), умеет выполнять расчеты и проектирование транспортных систем связи. Умеет оформлять отчеты по лабораторным работам, умеет формулировать грамотные выводы. Умеет ориентироваться в технической документации по поиску нужной информации.
		Владеет навыками технической эксплуатации ТКС, навыками работы с оборудованием транспортных систем связи. Владеет навыками поиска и устранения неисправности в транспортных системах связи, владеет навыками расчета и проектирование транспортных систем связи. Владеет навыками оформления отчета по лабораторным работам, формулировать грамотные выводы.

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

Форма контроля	Шкала оценивания	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения компетенции
Экзамен	удовлетворительно	ПК-1.1	низкий
		ПК-1.2	низкий
		ПК-1.3	низкий
	хорошо	ПК-1.1	средний
		ПК-1.2	средний
		ПК-1.3	средний
	отлично	ПК-1.1	высокий
		ПК-1.2	высокий
		ПК-1.3	высокий

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 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных		
Лекция	Все разделы дисциплины	Экзамен
Лабораторная работа	Основы временного разделения каналов. Теорема о дискретизации Формирование STM-1 из потоков E1 Линейные коды ЦСП Регенераторы ЦСП	Лабораторная работа. Защита лабораторной работы
Практические занятия	Нелинейное кодирование в ЦСП с ВРК Линейные коды ЦСП Расчет уровня мультиплексора SDH Разработка схемы организации сети DWDM	Практические занятия с индивидуальными исходными данными
Самостоятельная работа	Все разделы дисциплины	Лабораторная работа, ДКР

4. Типовые контрольные задания

Представить один пример задания по каждому типу оценочных средств для каждой компетенции, формируемой данной дисциплиной.

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

Конспект лекции на тему «Особенности построения СЦИ (SDH)»

Согласно рекомендации ITU-TG.707, сеть SDH – это цифровая транспортная структура, стандартизированная для переноса через физические сети адаптированной нагрузки (трафика) в виде синхронных транспортных блоков (модулей) STM (Synchronous Transport Module) и имеющая строго регламентированные интерфейсы узлов сети. Сеть SDH обеспечивает мультиплексирование низкоскоростных цифровых сигналов в высокоскоростные и передачу информации с высокой эффективностью. Системы SDH могут транспортировать сигналы PDH, а также всех действующих и перспективных служб, в том числе широкополосной цифровой сети с интеграцией услуг (Broadband Integrated Services Digital Network, B-ISDN), сети с асинхронным способом передачи данных (Asynchronous Transfer Mode, ATM) и пакеты IP/Ethernet.

Технология SDH имеет шесть уровней со скоростями передачи, соответствующими синхронным транспортным модулям STM-N. Уровни иерархии и соответствующие им скорости приведены в таблице 1.

Базовым уровнем является поток STM-1 со скоростью обмена 155,52 Мбит/с. Более высокие иерархические уровни имеют скорость передачи, кратную скорости первого уровня.

Таблица 1 – Уровни иерархии и скорость цифрового потока STM-N

Уровень	Скорость цифрового потока, Мбит/с
STM-0	51,840
STM-1	155,520
STM-4	622,080
STM-16	2448,320
STM-64	9953,280
STM-256	39813,120

Структура цикла STM-N, представляет собой матрицу, состоящую из столбцов и строк, где столбец – это есть один байт. Структура цикла STM-N приведена на рисунке 1. Цикл STM-N имеет формат 9 строк на 270 × N столбцов (2430 × N байт), длительность цикла STM-N составляет 125 мкс. Цифровые потоки STM-N всех уровней иерархий имеют единую структуру.

Поток STM-N состоит из заголовка и поля полезной нагрузки. В свою очередь, заголовок состоит из заголовка секции регенерирования RSOH, секции мультиплексирования MSOH и административного блока AU.

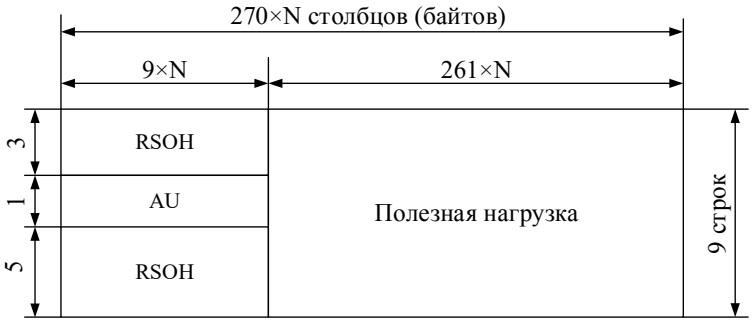

Рисунок 1 – Структура цикла STM-N

Основное оборудование сети SDH является синхронный мультиплексор SDH и регенератор SDH. Как правило, регенераторы SDH, это есть мультиплексоры SDH, только без плат ввода-вывода сервисных сигналов.

Мультиплексор SDH представляет собой шасси, в котором установлены агрегатные платы, трибутарные платы, платы питания, контроля, сигнализации и коммутации данных.

Агрегатная плата предназначена для передачи и приема цифровых потоков STM на физическом уровне по оптоволокну. Трибные платы предназначены для ввода и вывода в мультиплексор электрических каналов данных.

В свою очередь, на сетях SDH мультиплексоры бывают двух вариантов. Первый вид – терминальный мультиплексор (TM), устанавливаемый на оконечных пунктах связи, а в промежуточных пунктах связи, для ввода-вывода данных, устанавливается второй вид – мультиплексор ввода-вывода (ADM). Отличительной особенностью TM мультиплексора от мультиплексора ADM заключатся только в том, что в мультиплексоре ADM устанавливается не одна агрегатная плата, а как минимум две. На рисунке 2 представлена типовая схема сети SDH построенной на базе TM и ADM мультиплексоров и регенераторов.

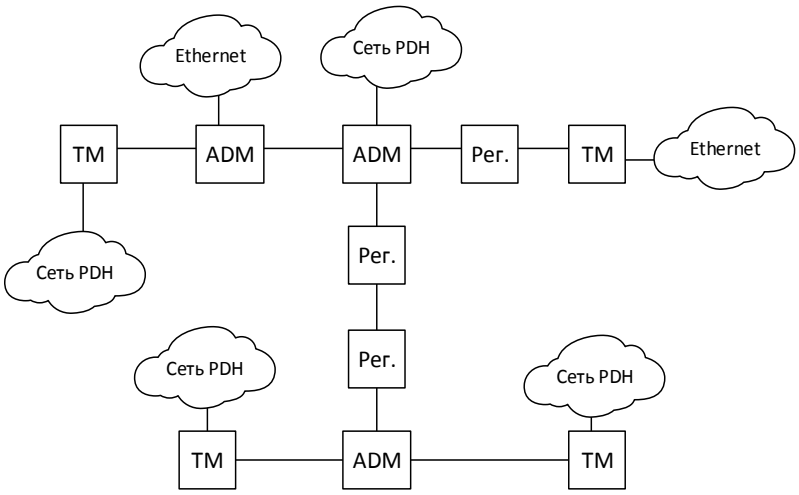

Рисунок 2 – Типовая схема сети SDH

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2
«Формирование STM-1 из потоков E1»

1 Цель работы:

1.1 Изучить основные принципы преобразования потоков E1, E3, E4 в STM-1.

1.2 Приобрести навыки расчета скоростей всех элементов структуры мультиплексирования

STM-1.

2 Подготовка к выполнению работы:

2.1 Изучить теоретический материал, относящийся к данной работе по литературе, конспекту лекций, методическим указаниям к настоящей лабораторной работе.

2.2 Для самопроверки готовности к выполнению работы сформулировать ответы на контрольные вопросы допуска к работе.

2.2.1 Перечислите элементы структуры мультиплексирования в SDH.

2.2.2 Укажите назначение контейнера С и виртуального контейнера VC.

2.2.3 Перечислите из каких трибов (компонентных сигналов) может быть сформирован STM-1.

2.2.4 Как называется процедура согласования сигналов нагрузки виртуальным контейнером в границах сети SDH?

2.2.5 Как называется процедура, при которой в транспортный или административный блок вводится информация о величине отступа начала цикла нагрузки от начала цикла обслуживания сетевого уровня?

2.2.6 Из скольких циклов состоит сверхцикл С-12?

2.3 Подготовить бланк отчета.

3 Оборудование и приборы:

3.1 Демонстрационная программа «Формирование синхронного транспортного модуля STM-1».

3.2 Персональный компьютер.

4 Задание:

4.1 Изучить приложение к данной лабораторной работе.

4.2 Используя программное обеспечение лабораторной работы «Формирование синхронного транспортного модуля STM-1» изучить принцип формирования STM-1 на примере ввода в сеть SDH асинхронного потока со скоростью 2Мбит/с, 34 Мбит/с, 140 Мбит/с; произвести расчет скоростей всех информационных элементов структуры мультиплексирования STM-1.

4.3 Оформить отчет.

5 Контрольные вопросы:

5.1 Какие операции используются при формировании цикла SDH? Поясните их суть.

5.2 Определите количество 2 Мбит/с потоков, необходимых для формирования STM-1.

5.3 Определите количество 140 Мбит/с потоков, необходимых для формирования STM-1.

5.4 Определите максимальное число ОЦК (B = 64 кбит/с), которые можно передать в цикле STM-1, размещая ОЦК в VC-12.

5.5 Сколько байт содержит заголовок мультиплексорной секции MSOH STM-1? заголовок секции регенерации (RSOH) синхронного транспортного модуля?

5.6 Какой байт заголовка тракта высшего порядка используется для контроля ошибок?

5.7 В каком случае выполняется положительное выравнивание скоростей при формировании трибного блока?

6 Содержание отчета:

6.1 Цель работы.

6.2 Ответы на вопросы допуска.

6.3 Схема мультиплексирования потоков Европейской PDH.

6.4 Цепочка преобразований потока E1 в STM-1.

6.5 Размещение сигнала 2Мбит/с в VC-12 (последовательное представление бит).

6.6 Назначение битов байта V5 POH VC-12.

6.7 Алгоритмы формирования элементов схемы мультиплексирования потоков E1 в STM-1.

6.8 Результаты расчета скоростей элементов структуры мультиплексирования STM-1.

6.9 Ответы на контрольные вопросы.

6.10 Выводы по работе.

Практическое занятие №1
Нелинейное кодирование в ЦСП с ВРК

1 Цель работы:

1.1 Изучить принцип работы кодеров с нелинейной шкалой квантования.

1.2 Изучить принцип работы декодеров с нелинейной шкалой квантования.

1.3 Выполнить расчеты, связанные с кодированием и декодированием сигналов.

2 Подготовка к работе:

2.1 Изучить теоретический материал, относящийся к данной работе по литературе и конспекту лекций.

2.2 Ответить на вопросы допуска:

-назначение кодера и декодера в ЦСП с ИКМ?

-что такое ошибка квантования и как она вычисляется?

-каково максимальное значение сигнала, подаваемого на нелинейный кодер?

-каково максимально и минимальное значение ошибки квантования в нелинейном кодере?

-назначение тока коррекции в нелинейном декодере. Алгоритм выбора тока коррекции?

2.3 Подготовить бланк отчета.

3 Задание:

3.1 Выполнить кодирование сигнала по нелинейному закону. Данные взять в таблице 1. Пояснить алгоритм преобразования АИМ сигнала в ИКМ, изобразить структурную схему нелинейного кодера, показать временные графики АИМ и ИКМ сигнала.

Таблица 1– Исходные данные к п.3.1

Вариант (последняя цифра шифра номера зачетной книжки, X)	АИМ сигнала		
	1	2	3
0	12ZY,X+k	-ZY,X+k	2ZY,X+k
1	8ZY,X+k	14ZY,X+k	-ZY,X+k
2	9ZY,X+k	-9ZY,X+k	14ZY,X+k
3	1ZY,X+k	5ZY,X+k	-9ZY,X+k
4	1ZY,X+k	-7ZY,X+k	ZY,X+k
5	ZY,X+k	19ZY,X+k	-20ZY,X+k
6	-15ZY,X+k	5ZY,X+k	6ZY,X+k
7	5ZY,X+k	7ZY,X+k	-ZY,X+k
8	-ZY,X+k	7ZY,X+k	-8ZY,X+k
9	ZY,X+k	4ZY,X+k	-10ZY,X+k
Примечание: ZYX - последние три цифры шифра зачетной книжки, k – последняя цифра года поступления в ВУЗ. Пример: номер шифра зачетной книжки № А0045750047 → ZYX = 047; Z=0, Y=4, X=7; год поступления 2016, тогда k = 6. По варранту -15ZY,X+k → -1504,7+6 = -1510,7Δ			

3.2 Используя полученные кодовые комбинации в п. 3.1, выполнить операцию нелинейного декодирования. Пояснить алгоритм нелинейного преобразования ИКМ сигнала в АИМ, изобразить структурную схему нелинейного декодера, показать временные графики АИМ и ИКМ сигнала.

3.3 Сделать выводы по работе.

3.4 Ответить письменно на контрольные вопросы.

4 Методические указания к выполнению работы:

Для выполнения индивидуальных заданий следует воспользоваться Приложением А.

5 Контрольные вопросы:

5.1 В чем разница между линейным и нелинейным методом кодирования АИМ сигнала?

5.2 Как рассчитывается ошибка квантования?

5.3 Как рассчитывается уровень квантования?

5.4 Почему при линейном декодировании не используется дополнительный ток коррекции?
5.5 Какой первый этак кодирования в линейном и нелинейном методе?
5.6 Что нужно сделать для уменьшения ошибки квантования, и к чему это приведет?

6 Содержание отчета:

6.1 Тема и цели работы.
6.2 Ответы на вопросы допуска.
6.3 Временные диаграммы сигналов АИМ, до и после кодирования.
6.4 Временные диаграммы сигнала ИКМ.
6.5 Результаты преобразования АИМ сигнала в ИКМ и ИКМ в АИМ, линейным и нелинейным методом.
6.6 Таблицы результатов кодирования и декодирования.
6.7 Структурные схемы нелинейного кодера и декодера.
6.8 Выводы по проделанной работе.
6.9 Ответы на контрольные вопросы.

Пример типовых вопросов к зачету

1) Принцип построения аппаратуры с ИКМ. Иерархии ЦСП. Стандарты плезиохронной иерархии.
2) Искажение сигнала в процессе дискретизации параметров.
3) Теорема Котельникова.
4) Декодер с линейной шкалой квантования.
5) Декодер с нелинейной шкалой квантования.
6) Кодер с нелинейной шкалой квантования.
7) Кодер с линейной шкалой квантования.
8) Квантование сигналом.
9) Дискретизация сигналов. АИМ первого и второго радо.
10) Генераторное оборудование в ЦСП с ИКМ.
11) Интерфейс G.703. Физические и электрические характеристики.
12) Аппаратура временного группообразования. Положительное и отрицательное выравнивание скоростей.
13) Принципы объединения цифровых потоков (поэлементное, побайтное, поцикловое).
14) Методы объединения цифровых потоков в плезиохронной иерархии.
15) Формирование структуры цикла передачи ЦСП.
16) Сравнение синхронной и плезиохронной цифровой иерархии.
17) Контроль битовых ошибок в секции мультиплексирования, Контроль битовых ошибок в секции регенирирования.
18) Цель создания и основные достоинства синхронной цифровой иерархии.
19) Определение синхронной цифровой иерархии и иерархические уровни мультиплексирования в SDH.
20) Общая характеристика аппаратуры SDH. Функциональные модули, их назначение.
21) Назначение и функции заголовка секции регенерации.
22) Ввод в сеть SDH асинхронного потока со скоростью 2 Мбит/с.
23) Структура модуля STM-1. Расчет скорости.
24) Структура фрейма STM-1 с одним AU-4.
25) Схема мультиплексирования PDH трибов в SDH. Назначение элементов.
26) Трибутарный блок TU-12. Указатель блока, флаг новых данных, выравнивание скоростей.
27) Основные принципы мультиплексирования в SDH.
28) Виртуальный контейнер VC-4. Структура VC-4.
29) Структурная схема мультиплексора уровня STM-4.
30) Административный блок AU-4. Структура. Функции указателя.
31) Сигналы STM-1. Скорость передачи. Структура цикла. Секционный заголовок.
32) Административный блок AU-4. Структура блока. Функции заголовка. Указатель административного блока AU-4.

33) Трактовые заголовки в виртуальных контейнеров низкого порядка: V5, J2, N2, K4.
34) Обнаружение ошибок в SDH. Генерация бита четности. Сравнение кодовых слов.
35) Виртуальный контейнер VC-4. Структура VC-4.
36) Принцип формирования группы транспортных блоков TUG-2
37) Элементы STM-1. Схема мультиплексирования PDH-трибов в технологии SDH.
38) Схема мультиплексирования PDH трибов в SDH.
39) Структурная схема мультиплексора уровня STM-1.
40) Структурная схема мультиплексора уровня STM-4.
41) Конструкция мультиплексоров СЦИ/SDH. Характеристики мультиплексоров.
42) Реализация мультиплексора STM-16.
43) Технические характеристики оборудования SDH.
44) Реализация мультиплексоров в STM-1. Технические характеристики оборудования.
45) Функциональные модули сети SDH. Назначение и функциональные задачи терминального мультиплексора.
46) Технические характеристики оборудования SDH.
47) Функции транспортного терминала оборудования SDH.
48) Функциональные модули сети SDH. Мультиплексоры ввода-вывода.
49) Способы защиты сети SDH.
50) Базовые топологии сети SDH. Примеры использования на сети.
51) Схема защиты секции мультиплексирования 1+1. Назначение байтов К1, К2.
52) Схемы защиты синхронных потоков.
53) Топологии сети SDH. Топология кольцо. Методы защиты потоков.
54) Сети SDH большой протяженности со связью типа «точка-точка» и ее сегментация.
55) Топология «кольцо». Способы организации потоков в «кольце».
56) Линейные коды. Требования к линейным кодам. Классификация кодов.
57) Коды класса 1B2B, CMI. Характеристика кода.
58) Коды AMI, HDB-3. Сравнение кодов. Характеристика кодов.
59) Интерфейсы G-703.
60) Построение линейного тракта ЦСП. Определение длины участка регенерации.
61) Необслуживаемые регенерационные пункты. Состав оборудования.
62) Оценка требуемой помехозащищенности регенераторов.
63) Помехи в линейных трактах ЦСП. Накопление ошибок в линейном тракте. Допустимая вероятность ошибки.
64) Синхронизация сети SDH. Методы синхронизации.
65) Синхронизация сети SDH. Источники синхросигналов.
66) Топологии сети синхронизации.
67) Синхронизация сети SDH. Режимы работы и качество хронирующего источника.
68) Пример синхронизации кольцевой сети SDH.
69) Построение сети синхронизации. Назначение первичного эталонного генератора. Требования к стабильности частоты.
70) Устройства тактовой синхронизации.
71) Устройства цикловой синхронизации.
72) Приемники цикловой синхронизации. Классификация. Основные элементы ПЦС.
73) Влияние фазовых дрожаний на качество передачи цифрового сигнала.
74) Технология DWDM. Схема построения. Компоненты.
75) Технология WDM. Характеристики. Разновидности.
76) Пакетные сети. Технология Ethernet и IP. Сети MPLS.
77) Технология SHDSL. Достоинства и недостатки. Принципы передачи данных на сетях SHDSL. Схема сети SHDSL.
78) Элемент-менеджер. Вид основного окна приложения элемент-менеджера.
79) Управление сетью SDH. Элемент- менеджер. Функции элемент-менеджера.
80) Функции сетевого менеджера NM.
81) Управление сетью SDH. Функции сетевого менеджера NM.
82) Концепция TMN и общая схема управления.
83) Техническая эксплуатация транспортных сетей. Определения. Назначение.
84) Измерение параметров в транспортной сети связи. Типы параметров. Измерительное оборудование.

Пример типовых задач к зачету

1) Закодировать отсчет 596,3Δ нелинейным методом. Изобразить структурную схему нелинейного кодера для данного отсчета.
2) Закодировать отсчет 96,3Δ линейным методом. Изобразить структурную схему линейного кодера для данного отсчета.
3) Декодировать ИКМ комбинацию 01100010 нелинейным методом. Изобразить структурную схему нелинейного декодера для данной кодовой комбинации.
4) Декодировать ИКМ комбинацию 01100010 линейным методом. Изобразить структурную схему линейного декодера для данной кодовой комбинации.
5) Обосновать структуру цикла передачи ИКМ-15 и произвести расчет fт.
6) Обосновать структуру цикла передачи ИКМ-30 и произвести расчет fт.
7) Обосновать структуру цикла передачи ИКМ-120 и произвести расчет fт.
8) Расчет скорости контейнера С-12.
9) Расчет скорости виртуального контейнера VC-12.
10) Расчет скорости STM-4.
11) Расчет скорости STM-1.
12) Определить количество трибутарных плат мультиплексора ввода-вывода для ввода 42 потоков Е1 и вывода 20 потоков Е1 при известном числе портов на плате.
13) Расчет скорости TUG-3.
14) Рассчитать сколько потоков Е1 можно передать в потоке STM-1.
15) Рассчитать интервал времени, в течении которого в тракте ИКМ-15 произойдет nош=20, если вероятность ошибки Рош=10-7, ошибки распределены равномерно и имеют одиночных характер.
16) Определить затухание участка регенерации, если а=10,5 дБ/км, а длина участка l=4 км.
17) Определить Кош, если за Т=5 мин было обнаружено 150 ошибок (СП ИКМ-30), сравнить с допустимой нормой коэффициента ошибок.

5. Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI: http://www.aup.uisi.ru.

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры _____

Протокол № _____ от " _____ " _____ 20__ г.
Заведующий (зам. заведующего) кафедрой _____/_____/

Протокол № _____ от " _____ " _____ 20__ г.
Заведующий (зам. заведующего) кафедрой _____/_____/

Протокол № _____ от " _____ " _____ 20__ г.
Заведующий (зам. заведующего) кафедрой _____/_____/

Протокол № _____ от " _____ " _____ 20__ г.
Заведующий (зам. заведующего) кафедрой _____/_____/

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры МЭС

Протокол № 1 от "01" 09 2020 г.
Заведующий (зам. заведующего) кафедрой _____/_____

Протокол № 1 от "03" 09 2021 г.
Заведующий (зам. заведующего) кафедрой _____/_____/

Протокол № ____ от "____" _____ 20__ г.
Заведующий (зам. заведующего) кафедрой _____/_____/

Протокол № ____ от "____" _____ 20__ г.
Заведующий (зам. заведующего) кафедрой _____/_____/