

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВПО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

«СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ В СЕТЯХ СВЯЗИ» (Б1.В.12)

для направления подготовки (специальности)
23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализации

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»,

Санкт-Петербург
2023

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы приведены в таблице 2.1. рабочей программы.

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблице 1.1.

Т а б л и ц а 1.1

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-1 Техническое обслуживание объектов железнодорожной электросвязи		
ПК-1.1.2 Знает устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>знает</i> : устройство, принцип действия, технические характеристики, конструктивные особенности: аналоговых и цифровых систем коммутации, работающих по технологиям коммутации каналов и пакетов; аналоговых и цифровых телефонных аппаратов, IP-телефонов, предназначенных для сетей общетехнологической телефонной связи.	Вопросы к экзамену: семестр 7/курс 4: 1...33; семестр 8/курс 4: 1...29; семестр 9/курс 5: 1...38. Тестовые задания №1-3 Лабораторные работы № 1-11
ПК-1.1.4 Знает порядок составления принципиальных схем новых образцов объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>знает</i> : порядок составления принципиальных схем новых образцов цифровых систем коммутации, работающих по технологиям коммутации каналов и пакетов; аналоговых и цифровых телефонных аппаратов, IP-телефонов, предназначенных для сетей общетехнологической телефонной связиобщетехнологической телефонной связи.	Вопросы к экзамену: семестр 7/курс 4: 11, 12, 23; Лабораторные работы № 1-3
ПК-1.1.5 Знает условия эксплуатации	Обучающийся <i>знает</i> : Условия эксплуатации аналоговых и цифровых	Вопросы к экзамену:

объектов железнодорожной электросвязи и технические требования, предъявляемые к ним	систем коммутации, работающих по технологиям коммутации каналов и пакетов; аналоговых и цифровых телефонных аппаратов, IP-телефонов, предназначенных для сетей общетехнологической телефонной связи, а также технические требования, предъявляемые к ним	семестр 7/курс 4: 17...20; семестр 9/курс 5: 26. Тестовые задания №2 Лабораторные работы № 4-6, 10, 11
ПК-1.1.6 Знает методы диагностирования объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>знает</i> : современные методы диагностирования аналоговых и цифровых систем коммутации, работающих по технологиям коммутации каналов и пакетов; аналоговых и цифровых телефонных аппаратов, IP-телефонов, предназначенных для сетей общетехнологической телефонной связи.	Вопросы к экзамену: семестр 7/курс 4: 17...20; семестр 9/курс 5: 26. Тестовые задания №2 Лабораторные работы № 4-6, 10, 11
ПК-1.1.8 Знает основные виды неисправностей объектов железнодорожной электросвязи и методы их выявления	Обучающийся <i>знает</i> : основные виды неисправностей аналоговых и цифровых систем коммутации, работающих по технологиям коммутации каналов и пакетов; аналоговых и цифровых телефонных аппаратов, IP-телефонов, предназначенных для сетей общетехнологической телефонной связи.	Вопросы к экзамену: семестр 7/курс 4: 25...31; семестр 9/курс 5: 25...27. Тестовые задания №2 Лабораторные работы № 4-6, 10, 11
ПК-2 Ремонт объектов железнодорожной электросвязи		
ПК-2.2.2 Умеет читать схемы, соответствующие обслуживаемым объектам железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>умеет</i> : читать структурные, функциональные и принципиальные схемы, соответствующие обслуживаемым устройствам аналоговых и цифровых систем коммутации, работающих по технологиям коммутации каналов и пакетов; аналоговых и цифровых телефонных аппаратов, IP-телефонов, предназначенных для сетей общетехнологической телефонной связи.	Вопросы к экзамену: семестр 7/курс 4: 25...30; семестр 8/курс 4: 20...29; семестр 9/курс 5: 20...27. Лабораторные работы № 7-9
ПК-4 Проектирование объектов железнодорожной электросвязи (оборудования и устройств телекоммуникационных систем и сетей связи железнодорожного транспорта)		
ПК-4.1.1. Знает нормативно-технические и руководящие документы по проектированию объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>знает</i> : Нормативно-технические и руководящие документы по проектированию цифровых систем коммутации, работающих по технологиям коммутации каналов и пакетов, предназначенных для сетей общетехнологической телефонной связи	Вопросы к экзамену: семестр 7/курс 4: 26...31; семестр 8/курс 4: 16...24 семестр 9/курс 5: 20...24. Лабораторные работы № 7-9

ПК-4.2.1. Умеет применять полученные знания при проектировании объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>умеет</i> : применять полученные знания при проектировании цифровых систем коммутации, работающих по технологиям коммутации каналов и пакетов, предназначенных для сетей общетехнологической телефонной связи	Курсовая работа
ПК-4.3.1. Имеет навыки решения задач проектирования объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся <i>имеет навыки</i> : решения задач проектирования цифровых систем коммутации, работающих по технологиям коммутации каналов и пакетов, предназначенных для сетей общетехнологической телефонной связи	Курсовая работа

Перечень и содержание типовых задач

Лабораторная работа № 1 – Исследование микрофона.

1. Измерение напряжений на микрофоне и звукового давления, действующего на микрофон в заданной полосе частот.
2. Расчёт чувствительности микрофона на разных частотах.
3. Расчёт средней чувствительности микрофона.
4. Расчёт коэффициента неравномерности чувствительности микрофона.
5. Построение графиков зависимостей чувствительности микрофона от частоты для двух типов микрофонов.
6. Формулировка выводов по результатам работы.

Лабораторная работа № 2 – Исследование телефона.

1. Измерение напряжений на телефоне и звукового давления, создаваемого телефоном в заданной полосе частот.
2. Расчёт чувствительности телефона на разных частотах.
3. Расчёт средней чувствительности телефона .
4. Расчёт коэффициента неравномерности чувствительности телефона .
5. Построение графиков зависимостей чувствительности телефона от частоты для двух типов телефонов.
6. Формулировка выводов по результатам работы.

Лабораторная работа № 3 – Принципы цифровой коммутации каналов.

1. Наблюдение на дисплее компьютера и фиксация процесса коммутации каналов для заданного варианта.
2. Построение временной диаграммы процесса коммутации каналов.
3. Анализ содержимого отдельных временных каналов.
4. Расчёт длительностей задержки временных каналов.
5. Формулировка выводов по результатам работы.

Лабораторная работа № 4 – Изучение сигнализации по двум выделенным сигнальным каналам.

1. Настройка компьютера на анализ сигнальных сообщений.

2. Наблюдение на дисплее компьютера и фиксация сигнальных сообщений.
3. Построение временной диаграммы процесса передачи сигнальных сообщений.
4. Формулировка выводов по результатам работы.

Лабораторная работа № 5 – Изучение систем сигнализации ОКС №7.

1. Настройка компьютера на анализ сигнальных сообщений.
2. Наблюдение на дисплее компьютера и фиксация сигнальных сообщений.
3. Построение временной диаграммы процесса передачи сигнальных сообщений.
4. Определение показателей обмена сигнальными сообщениями.
5. Формулировка выводов по результатам работы.

Лабораторная работа № 6 – Изучение сигнализации DSS1

1. Настройка компьютера на анализ сигнальных сообщений.
2. Наблюдение на дисплее компьютера и фиксация сигнальных сообщений.
3. Построение временной диаграммы процесса передачи сигнальных сообщений.
4. Определение показателей обмена сигнальными сообщениями.
5. Формулировка выводов по результатам работы.

Лабораторная работа № 7 – Изучение моделей систем распределения информации.

1. Определение типа и параметров изучаемой модели.
2. Наблюдение на дисплее компьютера процесса обслуживания вызовов и фиксация данных по трафику.
3. Расчёт показателей обслуженного трафика.
4. Построение графиков зависимостей показателей обслуженного трафика от времени.
5. Формулировка выводов по результатам работы.

Лабораторная работа № 8 – Изучение системы обслуживания вызовов с ожиданием.

1. Анализ потоков вызовов и дисциплины их обслуживания в Центре обработки вызовов.
2. Расчеты показателей трафика и качества обслуживания вызовов с ожиданием.
3. Построение графиков зависимостей показателей пропуски трафика от времени.
4. Формулировка выводов по результатам работы.

Лабораторная работа № 9 – Изучение многолинейной системы массового обслуживания с ограниченным временем ожидания

1. Изучение модели обслуживания вызовов с ограниченным временем ожидания.

2. Сбор данных по трафику в процессе моделирования.
3. Расчеты показателей трафика и качества обслуживания вызовов с ограниченным временем ожиданием.
4. Формулировка выводов по результатам работы.

Лабораторная работа № 10 – Изучение технологии передачи речи в сети с пакетной коммутацией, использующей протокол IP (VoIP). Часть 1. Изучение протокола SIP

1. Настройка программного телефонного аппарата и анализатора протоколов.
2. Наблюдение на дисплее компьютера и фиксация запросов и ответов по протоколу SIP при установлении соединений в сети IP-телефонии.
3. Анализ данных, содержащихся в запросах и ответах SIP.
4. Построение временной диаграммы процесса обмена запросами и ответами SIP.
5. Формулировка выводов по результатам работы.

Лабораторная работа № 11 – Изучение технологии передачи речи в сети с пакетной коммутацией, использующей протокол IP (VoIP). Часть 2. Изучение протоколов SDP и RTP

1. Настройка программного телефонного аппарата и анализатора протоколов.
2. Наблюдение на дисплее компьютера и фиксация данных по протоколам SDP и RTP при передаче речи в сети IP-телефонии.
3. Определение характеристик кодеков, доступных речевым терминалам.
4. Формулировка выводов по результатам работы.

Модуль 3 Перечень курсовых работ

При изучении дисциплины обучающийся выполняет курсовую работу по теме:

1. Проектирование узла пакетной коммутации в сети общетехнологической связи РЖД.

План написания курсовой работы приведен в методических указаниях «А.К. Лебединский. Проектирование узла пакетной коммутации в сети общетехнологической связи РЖД, ПГУПС, электронный вариант, 2023 г.»

Перечень вопросов к защите курсовой работы

1. Состав и назначение оборудования станции SI3000. Уметь пояснить назначение отдельных элементов, входящих в состав модулей MSAN.
2. Понятие телефонной нагрузки и как она образуется на пучках соединительных линий и на каналах Ethernet.
Для этого надо уметь показать на структурной схеме проектируемой станции, как проходят соединительные пути при установлении разных соединений и то, что входит в формулы расчёта разных нагрузок.
3. В чём состоят методы расчета количества соединительных в пучках, количества речевых и видео потоков на каналах Ethernet. Какие используются дисциплины и модели обслуживания вызовов.
4. Как рассчитывается количество каналов E1 для линий. Как в каналах E1 организуются каналы сигнализации.
5. Какие устройства обслуживают вызовы от абонентов сети ОБТС?
6. Что такое пропускная способность каналов Ethernet и как определяется?
7. Что размещается в автоматном зале и в кроссовой? Что такое кросс и в чём его назначение?

Тесты по дисциплине

Модуль 1

Тест 1

1. Какой способ кодирования применяется в телефонном аппарате при передаче из него цифр номера?
 - Числоимпульсное кодирование разнополярными импульсами постоянного тока.
 - Числоимпульсное кодирование постоянным током или частотное кодирование переменным током.
 - Фазовое кодирование тональными импульсами.
 - Числоимпульсное кодирование переменным током.
2. Что такое связность в коммутационном поле с двумя и более звеньями ?
 - Это число линий между двумя соединителями смежных звеньев.
 - Это линий в одном направлении соединения.
 - Это число входов одного соединителя коммутационного поля.
3. Какие функции выполняет абонентский комплект АТС с пространственным разделением каналов?
 - Питание телефонного аппарата.
 - Посылка вызова в сторону телефонного аппарата.
 - Управляет соединением через коммутационное поле.

- Обеспечивает переход с двухпроводного на четырёхпроводный тракт и наоборот.
4. Что такое местный эффект в телефонном аппарате?
 - Прослушивание голоса другого абонента в своём телефонном аппарате.
 - Прослушивание шума в своём телефонном аппарате.
 - Прослушивание своего голоса в своём телефонном аппарате.
 - Прослушивание переходного разговора (разговора соседнего соединения) в своём телефонном аппарате.
 5. Что понимается под чувствительностью микрофона?
 - Отношение звукового давления, действующего на микрофон, к э.д.с., на выходе микрофона.
 - Отношение э.д.с., на выходе микрофона, к звуковому давлению, действующему на микрофон.
 - Минимальное значение звукового давления, при котором начинает работать микрофон.
 - Показатель, оценивающий искажения, создаваемые микрофоном.
 6. На основании чего в узле сети с коммутацией пакетов без установления соединения выбирается направление передачи пакетов?
 - В соответствии адресом пункта назначения, записанном в таблице маршрутизации.
 - В соответствии меткой соединения, записанной в таблице маршрутизации.
 - В соответствии с данными, содержащимися в полезном поле пакета.
 7. В чём назначение канала В в сети с интеграцией обслуживания (ISDN)?
 - Передача пользовательской информации.
 - Передача информации сигнализации от терминала к узлу сети ISDN
 - Передача информации сигнализации между узлами сети ISDN.
 8. Какие типы доступа не используются в цифровой сети с интеграцией обслуживания (ISDN)?
 - Доступ по аналоговой абонентской линии.
 - Доступ по каналу тональной частоты (ТЧ).
 - Доступ со структурой 2В+D.
 - Доступ со структурой 30В+D.
 9. Определите, сколько потребуется ячеек памяти в речевом запоминающем устройстве (РЗУ) коммутационного поля цифровой АТС, если в коммутационное поле включено 16 каналов Е1?
 - 1024
 - 2048
 - 512
 - 128

10. Какое из сигнальных сообщений в системе ОКС №7 (SS7) содержит информацию о состоянии абонента: абонент свободен, абонент занят?
- IAM
 - ANM
 - REL
 - ACM
11. Для чего в сообщении сигнализации DSS1 используются метки CRV?
- для подсчёта количества переданных сигнальных сообщений.
 - для идентификации каждого соединения.
 - для разъединения между абонентами.
 - для выбора пользовательского канала на соответствующем звене сети.
12. В какой сигнальной единице системы сигнализации ОКС №7 (SS7) передаются данные по установлению соединений между абонентами сети?
- Сигнальная единица состояния звена сети (LSSU).
 - Заполняющая сигнальная единица (FISU).
 - Значащая сигнальная единица (MSU).

Модуль 2

Тест 2

1. Какой пучок линий (обслуживающих устройств) обеспечивает наибольшую пропускную способность?
- ПН (полнодоступный неблокируемый).
 - НН (неполнодоступный неблокируемый).
 - ПБ (полнодоступный блокируемый).
 - НБ (неполнодоступный блокируемый).
2. В какой модели обслуживания количество источников вызовов ограничено?
- В модели с простейшим потоком вызовов.
 - В модели с примитивным потоком вызовов.
 - В модели с повторными вызовами.
3. Для какой модели обслуживания вызовов используется первая формула Эрланга (Erlang B)?
- $M|D|V|L$, пучок полнодоступный неблокируемый
 - $M|M|V|L$, пучок полнодоступный неблокируемый
 - $M|M|V|W$, пучок полнодоступный неблокируемый
 - $M|D|V|W$, пучок полнодоступный неблокируемый

4. Как изменится суммарная нагрузка в час наибольшей нагрузки (ЧНН) при объединении двух потоков вызовов в системах обслуживания для каждой из которых часы наибольшей нагрузки не совпадают ?
 - Суммарная нагрузка не изменится.
 - Суммарная нагрузка увеличится.
 - Суммарная нагрузка уменьшится.

5. По какой причине в системе обслуживания с потерей вызова очередной поступивший вызов не будет обслужен?
 - В пучке линий есть только одна свободная линия.
 - Нет свободных мест в очереди ожидающих обслуживания вызовов.
 - В пучке линий нет ни одной свободной линии.
 - Свободны все линии пучка.

6. По какой причине в комбинированной системе обслуживания очередной поступивший вызов будет потерян?
 - В пучке линий нет ни одной свободной линии и есть только одно свободное место в очереди.
 - В очереди ожидающих обслуживания вызовов есть только одно свободное место.
 - Нет свободных мест в очереди ожидающих обслуживания вызовов.

7. На каком уровне происходит присоединение сети общетехнологической связи (ОБТС) железных дорог к сети общего пользования?
 - На уровне междугородной сети.
 - На уровне международной сети.
 - На уровне местной сети.
 - На уровне абонентского доступа.

8. Чем пользуется оператор ручной междугородной телефонной станции (РМТС) на цифровой сети общетехнологической связи (ОБТС)?
 - Ручным междугородным коммутатором.
 - Мультимедийным компьютером, включенным в цифровую АТС.
 - Пультом оперативной диспетчерской связи.

9. Что такое пропускная способность пучка линий (обслуживающих устройств)?
 - Среднее значение обслуженной нагрузки за заданный период времени.
 - Значение обслуженной нагрузки при заданном качестве обслуживания вызовов.
 - Нагрузка, поступающая на пучок линий.
 - Разность между нагрузкой, поступающая на пучок линий, и нагрузкой, обслуженной этим пучком.

10. Чему равна средняя интенсивность нагрузки, обслуживаемой одной линией пучка, если пучок из 10 линий обслуживает нагрузку в 6 Эрл?

- 1,0 Эрл
- 0,8 Эрл
- 0,6 Эрл
- 0,2 Эрл

Модуль 3

Тест 3

1. Какой из приведённых видов трафика относится к трафику реального времени?

- Речевой трафик
- Трафик видеоконференций
- Трафик электронной почты
- Трафик доступа к базам данных

2. Какое из приведённых значений скорости передачи соответствует речевому трафику одного сеанса в сети IP-телефонии?

- 1,2 Мбит/с
- 0,092 Мбит/с
- 2 Мбит/с
- 32 Мбит/с

3. Для какого типа сервиса оказывает наибольшее влияние задержка пакетов мультимедийного трафика?

- Телефонный сервис
- Видео по запросу
- Передача графических файлов

4. Какое из приведённых значений скорости передачи соответствует видео трафику одного сеанса в мультисервисной сети?

- 1 Мбит/с
- 0,092 Мбит/с
- 2 кбит/с
- 320 Мбит/с

5. Архитектура сети NGN: какие устройства могут находиться на уровне транспорта?

- Серверы видеoinформации (видеоконтента)
- Маршрутизаторы
- Абонентские терминалы

6. Какие технологии сети доступа используют электрический кабель?

- FTTx
- PON
- ADSL
- 100 BASE-Fx

7. Какие технологии сети доступа используют оптический кабель?

- FTTx
- PON

ADSL
100 BASE-Tx

8. Архитектура сети NGN: какие устройства могут находиться на уровне услуг?
Серверы видеoinформации (видеоконтента)
Маршрутизаторы
Абонентские терминалы

9. Что понимается под транспортным адресом в сети IP-телефонии?

IP-адрес узла назначения доставки пакета.
MAC-адрес узла назначения доставки пакета.
Комбинация IP-адреса и адреса порта получателя пакета.
Комбинация MAC-адреса и IP-адреса узла получателя.
Какой из протоколов используется в сети IP-телефонии в процессе установления соединения между абонентами?

HTTP

SIP

RTP

SNMP

10. В каком протоколе в заголовке пакета содержится временная метка при передаче речи?

SIP

HTTP

RTP

UDP

11. В каком узле сети IP-телефонии происходит преобразование протоколов сигнализации при соединении между IP-телефоном и телефонным аппаратом TDM-сети?

В маршрутизаторе IP-сети

В контроллере, обеспечивающему установление соединений

В шлюзе

В IP-телефоне

12. Какой уровень модели протоколов TCP/IP обеспечивает маршрутизацию пакетов в сети?

Транспортный уровень.

Уровень межсетевого взаимодействия.

Уровень приложений.

Уровень сетевых интерфейсов.

13. Какая комбинация протоколов используется в сети IP-телефонии при передаче речи?

RTP/TCP/IP

HTTP/TCP/IP

RTP/UDP/IP

SIP/UDP/IP

14. Какая комбинация протоколов используется в сети IP-телефонии при передаче сигнальных сообщений?

RTP/TCP/IP

HTTP/TCP/IP

RTP/UDP/IP

SIP/UDP/IP

15. Какую функцию не должен выполнять прокси-сервер SIP (с сохранением состояний)?
Принимать от одного терминала и отправлять к другому терминалу запросы.

Принимать от одного терминала и отправлять к другому терминалу ответы.
Принимать от одного терминала и отправлять к другому терминалу речевые пакеты.
Управлять распределением ресурсов сети.

16. В чём назначение сплиттеров при организации доступа сети NGN по технологии ADSL?

Служит для регенерации сигналов в линии.

Для обмена данными между компьютерами пользователей.

Для частотного разделения каналов телефонной связи и передачи данных.

Для преобразования аналоговых сигналов в цифровые и наоборот.

17. Какая технология доступа сети NGN обеспечивает передачу с переменной скоростью?

ADSL

HDSL

G.SHDSL

VDSL

18. С каким устройством взаимодействует пользовательский модем ADSL со стороны сети?

С сервером SIP

С мультимедийным шлюзом

С мультиплексором DSLAM

С гейткипером

19. Какой интерфейс соответствует технологии Ethernet типа 100BASE-Tx?

Двойной 50/125 мкм MMF

Двойной 62,5/125 мкм MMF

Двойной UTP-5

Двойной 8-10 мкм SMF

20. Как правильно выглядит десятичная запись IP-адреса?

256.256.256.256

129.12.2.31.01,-0.6);

129.12.2.31

21. Какой из приведённых IP-адресов соответствует адресу, присвоенному локальной сети?

193.12.2.31

221.36.41.1

193.12.2.0

221.36.41.55

22. Какая адресная информация используется маршрутизатором для маршрутизации пакетов данных?

MAC-адрес узла назначения

Адрес порта приложения

IP-адрес узла назначения

IP-адрес узла отправителя

23. Какое из устройств сети NGN служит для установления соединений?

Маршрутизатор

Softswitch

Коммутатор

Шлюз

24. Начиная с какой сигнализации стал использоваться принцип декомпозиции в сетях связи?

QSIG

OKC№7

DSS1

R1,5

25. Какой из приведённых кодеков обеспечивает наименьшую задержку речи?

G.729 (CS-ACELP)

G.711 (PCM)

G.723.1 (ACELP)

G.728 (LD-CELP)

26. Какой из приведённых кодеков обеспечивает лучшее качество передачи речи?

G.729 (CS-ACELP)

G.711 (PCM)

G.723.1 (ACELP)

G.728 (LD-CELP)

27. Что понимается под джиттером при передаче речевых пакетов в сети IP-телефонии?

Вариация коэффициентов потерь речевых пакетов одного соединения

Вариация задержек для речевых пакетов одного соединения

Вариация задержек для речевых пакетов разных соединений

Вариация коэффициентов потерь речевых пакетов разных соединений

28. В каком устройстве модуля пакетирования речи пакеты собираются в очередь в соответствии с их номерами?

В буфере приёма речевых пакетов

В модуле адаптации воспроизведения

В декодере

В буфере передачи речевых пакетов

29. В каком сообщении SIP-сервер получает от терминала IP-адрес вызывающего абонента?

180 RINGING

INVITE

OPTION

200 OK

30. В каком сообщении SIP терминал вызывающего абонента получает IP-адрес вызываемого абонента?

INVITE

200 OK

BYE

OPTION

31. Какое сообщение SIP будет передано от терминала вызываемого абонента, если этот абонент занят?

INVITE

480 Temporary Unavailable

180 RINGING

200 OK

32. Какое сообщение SIP передаётся от одного из терминалов, если вызываемый абонент не отвечает на вызов?
INVITE
CANCEL
180 RINGING
200 OK
33. Какая из технологий систем подвижной связи позволяет передавать данные со скоростью более 100 Мбит/с?
2G
4G (LTE)
GPRS
3G
34. Схема организации доступа по технологии ADSL (см. рисунок). Какой из элементов схемы выполняет функцию сплиттера?
3
2
1
4
5
35. Схема организации доступа по технологии ADSL (см. рисунок). Какой из элементов схемы выполняет функцию DSLAM?
1
2
3
4
5
36. Схема организации доступа по технологии ADSL (см. рисунок). Какой из элементов схемы выполняет функцию модем ADSL?
4
2
3
1
5
37. Схема предоставления услуги Triple Play в сети GPON (см.рисунок). Какой из элементов сети выполняет функцию разветвителя (оптического сплиттера)?
3
5
2
1
4
38. Схема предоставления услуги Triple Play в сети GPON (см.рисунок). Какой из элементов сети выполняет функцию ONT (Optical Network Terminal – сетевой оптический терминал)?
2
3
1
4

39. Схема предоставления услуги Triple Play в сети GPON (см. рисунок). Какой из элементов сети выполняет функцию OLT (Optical Line Terminal – Линейный оптический терминал)?

3

2

4

1

5

40. В технологии PON используется «дерево» с пассивным разветвителем (ПР). Как доставляются пакеты данных от нескольких ONT к одному OLT (обратное направление)?
Пакеты собираются от разных ONT и от ПР пакеты посылаются друг за другом на одной длине волны

Пакеты собираются от разных ONT и от ПР пакеты посылаются одновременно на разных длинах волны

Пакеты собираются от разных ONT и от ПР пакеты посылаются одновременно на одной длине волны

Пакеты собираются от разных ONT и от ПР пакеты посылаются друг за другом на разных длинах волны

В технологии PON используется «дерево» с пассивным разветвителем (ПР).

41. Как доставляются пакеты данных от OLT к нескольким ONT (прямое направление)?

От ПР к каждому ONT посылаются пакеты, предназначенные для всех ONT на одной длине волны

От ПР посылаются пакеты только к требуемому ONT на одной длине волны

От ПР посылаются пакеты только к требуемому ONT на разных длинах волны

От ПР к каждому ONT посылаются пакеты, предназначенные для всех ONT на разных длинах волны

42. Как в пункте приёма RTP-пакетов определяется тип кодека, если в заголовке RTP используется динамический тип нагрузки (Payload types)?

С помощью протокола SDP только в строке “m” (медиа данные) при установлении соединения
С помощью SDP в строках “m” (медиа данные) и “a” (дополн.параметры) при установлении соединения

С помощью протокола SIP в строке “FROM” при установлении соединения

Только по содержимому заголовка RTP-пакетов в поле типа нагрузки (Payload types)

43. Как используется поле типа нагрузки (Payload types) в заголовке RTP?

Для записи типа аудио или видео кодеков, допустимых для использования терминалом.

Для записи типа аудио или видео кодека, используемого в данном сеансе связи.

Для записи данных о частоте дискретизации речи или видео.

Для записи данных о показателях качества передачи речи или видео.

44. В каком из полей заголовка протокола RTP передаются данные о типе применяемого речевого кодека?

СС – число идентификаторов CSRC

РТ – тип нагрузки

М – маркер

Порядковый номер пакета

45. Когда применяется протокол сигнализации SIP-T?

В IP-сети, соединяющей две цифровых АТС TDM-сети с сигнализацией 2ВСК
В IP-сети, соединяющей две цифровых АТС TDM-сети с сигнализацией ISUP ОКСМ№7
В TDM-сети, соединяющей две IP-АТС с сигнализацией SIP
В TDM-сети, соединяющей две IP-АТС с сигнализацией ISUP ОКСМ№7.

46. В чем назначение транспортной сети в концепции NGN?

Предоставление пользователям индивидуальных каналов связи

Предоставление пользователям ресурса сети

Предоставление пользователям физических цепей связи

47. Какое устройство обеспечивает преобразование сигнализаций сети TDM и пакетной сети?

Маршрутизатор

Мультимедийный шлюз MG

Коммутатор локальной сети

IP-телефон

48. Какая из комбинаций стандартов кодеков правильная при организации видеоконференцсвязи с передачей речи между участниками в пакетной сети?

Только H.264

H.264/G.711

G.711/G.729

G.729/H.323

49. Пользователям предоставляется услуга видео связи по протоколу H.264 с возможностью слышать друг друга. Сколько требуется сеансов связи и какие медиа данные передаются по протоколам SIP/SDP?

Два сеанса связи, один с медиа данными по видео трафику, другой – по речевому трафику

Один сеанс связи, в котором передаются медиа данные видео и речи

Один сеанс связи, в котором видео и речевые данные вставляются в одни и те же пакеты RTP

50. Какая комбинация IP-адресов и портов RTP возможна при установлении соединения между двумя компьютерами для видео связи с возможностью передачи речи между пользователями?

Одинаковые IP-адреса для видео и речи; одинаковые порты RTP для видео и речи

Одинаковые IP-адреса для видео и речи; разные порты RTP для видео и речи

Разные IP-адреса для видео и речи; одинаковые порты RTP для видео и речи

Разные IP-адреса для видео и речи; разные порты RTP для видео и речи

51. Какой из приведённых ответов верен о направлении передачи и содержании сообщения Path, передаваемого по протоколу RSVP (Reservation Protocol)?

От получателя к отправителю с требуемыми показателями качества доставки данных пользователей

От отправителя к получателю с требуемыми показателями качества доставки данных пользователей

От отправителя к получателю с показателями доступных ресурсов сети

От получателя к отправителю с показателями доступных ресурсов сети

52. Какие показатели качества предоставления услуг (QoS) в сети NGN соответствуют классу 0?

Задержка пакета: 400 мс; Вариация задержки: 50 мс.

Задержка пакета: 100 мс; Вариация задержки: 50 мс.

Задержка пакета: 100 мс; Вариация задержки: не определена.
Задержка пакета: 1000 мс; Вариация задержки: 100 мс.

53. Какой из приведённых показателей не учитывается при расчёте R-фактора в E-модели?
Уровень громкости передачи речи.
Показатель разборчивости речи.
Искажение преобразования аналогового сигнала в цифровой.
Уровень комнатных шумов.

54. Какие из приведённых показателей учитываются при расчёте R-фактора в E-модели?
Показатели местного эффекта.
Показатели разборчивости речи.
Искажения преобразования аналогового сигнала в цифровой.
Средняя экспертная оценка MOS (Mean Opinion Score).

Перечень вопросов к экзаменам

Модуль 1

Для очной формы обучения 7 семестр/4 курс,

1. Исторический обзор развития телефонии и принципы телефонной связи. Тенденции развития систем связи. Развитие телефонной связи на железнодорожном транспорте.
2. Простые и сложные звуки. Звуки речи и их характеристики.
3. Орган слуха и его основные свойства. Порог слышимости и порог болевого ощущения.
4. Назначение, классификация и основные характеристики электроакустических преобразователей.
5. Принципы действия электроакустических преобразователей разных систем и области их применения.
6. Классификация и основные элементы телефонных аппаратов.
7. Принципы действия звонка переменного тока и пьезоэлектрических вызывных устройств телефонных аппаратов.
8. Принципы действия декадного (импульсный набор) и частотного номеронабирателей (тональный набор) телефонных аппаратов.
9. Назначение, свойства и схема включения моста питания телефонных аппаратов.
10. Работа мостовой схемы телефонного аппарата ЦБ. Режимы приема и передачи речи.
11. Принципиальная схема простейшего телефонного аппарата АТС. Режимы приема и передачи вызова.
12. Функциональная и принципиальная схемы электронного телефонного аппарата.
13. Способы коммутации. Коммутация с пространственным и временным разделением каналов.
14. Коммутация пакетов с установлением и без установления соединений.

15. Виды и принципы построения коммутационных станций. Упрощенная схема АТС. Алгоритм установления соединения на АТС.
16. Построение коммутационных полей и способы искания в коммутационных полях.
17. Обобщенная структурная схема цифровой АТС (АТСЦ). Назначение и принцип действия блоков аналоговых абонентских (БАЛ-А) и соединительных (БСЛ-А) линий.
18. Обобщенная структурная схема цифровой АТС (АТСЦ). Назначение и принцип действия блоков цифровых соединительных линий (БСЛ-Ц) и абонентских цифровых линий (БАЛ-Ц).
19. Обобщенная структурная схема цифровой АТС (АТСЦ). Назначение и принцип действия блока тональных и речевых сигналов (БРТС).
20. Обобщенная структурная схема цифровой АТС (АТСЦ). Назначение и принцип действия коммутационного поля, устройств управления и внешних устройств.
21. Построение коммутационного поля с одной ступенью временной коммутации. Принцип установления соединений в этом коммутационном поле. Соединительные пути в коммутационном поле. Время задержки речевых сигналов в коммутационном поле.
22. Построение и принципы работы цифрового коммутационного поля со ступенями временной (Т) и пространственной (S) коммутацией со структурой Т-S-Т.
23. Элементная база цифровых коммутационных станций: коммутационная матрица TDM-коммутатора ёмкостью 4096x4096; абонентские комплекты.
24. Способы построения управляющих устройств цифровых коммутационных станций. Способы организации каналов межпроцессорного обмена информацией в таких управляющих устройствах.
25. Назначение узлов доступа (AN), доступа и коммутации (SAN) и коммутации (SN) цифровой АТС типа SI2000. Построение АТС SI2000 разной ёмкости.
26. Станция SI2000. Функциональная схема модуля MLC. Функциональная схема блока CLC модуля MLC. Размещение устройств модуля MLC в блочном каркасе.
27. Станция SI2000. Функциональная схема модуля MCA. Размещение устройств модуля MCA в блочном каркасе. Размещение оборудования станции SI2000 в шкафах.
28. Типовая схема применения станции SI2000 в железнодорожном узле сети ОБТС.
29. Построение цифровых АТС типа МиниКОМ DX-500 ёмкостью 128 и 256 номеров. Процессы установления соединений на этих станциях.
30. Построение цифровых АТС типа МиниКОМ DX-500 ёмкостью 512 номеров и более. Процессы установления соединений на этих станциях.
31. Программное обеспечение и базы данных цифровых АТС.
32. Принципы построения сетей с коммутацией каналов. Структура сетей. Системы нумерации и виды систем сигнализации.
33. Виды сетей по назначению и территории действия.

Модуль 2

Для очной формы обучения 8 семестр/4курс,

1. Каналы ISDN: D, B, H. Интерфейсы основного (BRI) и первичного (PRI) доступа. Функциональные устройства ISDN и стандартные точки ISDN.
2. Протоколы физического уровня: топология доступа, линейный код и формат кадров для интерфейса S₀.
3. Протоколы физического уровня: линейный код и формат кадров для интерфейсов U₀.
4. Протокол звена данных для канала D: структура кадра LAPD и назначение содержимого этого кадра; идентификаторы терминальной точки окончания (TEI) и идентификаторы точки доступа к услугам (SAPI).
5. Протокол сетевого уровня для канала D: формат сообщения, типы сообщений, структура и назначение информационных элементов для сигнализации типа DSS1.
6. Процессы обслуживания вызовов в сети ISDN.
7. Передача сигналов с многочастотным кодированием «2 из 6» способами: импульсного челнока, импульсного и безинтервального пакетов.
8. Система сигнализации DSS1 в сети ISDN. Сигнальные сообщения. Структура сигнального сообщения DSS1.
9. Процесс установления соединения и разъединения с применением сигнализации DSS1.
10. Система сигнализации ОКС№7 (SS 7): назначение и структура подсистем.
11. Система сигнализации ОКС№7 (SS 7): назначение, разновидности и форматы сигнальных единиц.
12. Процесс обмена сообщениями в системе сигнализации ОКС№7 (SS 7) при установлении соединения в сети.
13. Задачи и методы теории телетрафика.
14. Понятие потоков вызовов (событий). Виды и основные свойства потоков вызовов. Показатели случайного потока вызовов: интенсивность и параметр потока.
15. Примитивный поток вызовов и поток с повторными вызовами. Характеристики и свойства этих потоков.
16. Понятие нагрузки. Поступающая, обслуженная и потерянная нагрузка. Интенсивность нагрузки. Распределение нагрузки во времени. Коэффициент концентрации нагрузки.
17. Дисциплины обслуживания вызовов. Показатели качества обслуживания вызовов для дисциплин с потерей, с ожиданием и комбинированной дисциплины.
18. Система обозначений моделей обслуживания вызовов по Кенделлу.
19. Образование пучков линий в коммутационных полях: полностью доступный, частично доступный, блокируемый и неблокируемый.

20. Метод расчёта количества обслуживающих устройств для модели M/M/V/L с полностью доступным пучком линий.
21. Метод расчёта количества обслуживающих устройств для модели G/M/V/L с полностью доступным пучком линий и примитивным потоком вызовов.
22. Метод расчёта количества обслуживающих устройств для модели M/M/V/W с полностью доступным пучком линий. Определение вероятности ожидания обслуживания свыше времени t , средней длительности ожидания и средней длины очереди.
23. Метод расчёта качества обслуживания вызовов для модели M/D/1/W с полностью доступным пучком линий.
24. Пропускная способность линий (обслуживающих устройств).
25. Назначение и общие принципы построения сети ОБТС.
26. Местные сети ОБТС на железнодорожном транспорте. Виды коммутационных станций, структура сетей и сигнализация. Взаимодействие сети ОБТС с сетью общего пользования. Нумерация на местной сети ОБТС.
27. Способы установления соединений и системы обслуживания заявок (вызовов) на междугородной сети ОБТС.
28. Назначение ручных междугородных станций (РМТС) в сети ОБТС. Организация цифровой РМТС на базе станции SI2000.
29. Магистральная и зонавые цифровые сети ОБТС: структура сетей, виды коммутационных станций, маршруты соединений, системы сигнализации, единая нумерация на цифровой сети ОБТС

Модуль 3

Для очной формы обучения 9 семестр/5 курс,

- 1 Основы построения сетей IP-телефонии. Схема организации IP-телефонии. Примеры соединений в сети IP-телефонии для IP-терминалов и с участием АТС TDM-сети.
- 2 Принципы передачи речи в сети IP-телефонии. Функциональная схема модуля пакетирования речи для шлюза, включенного в TDM-сеть.
- 3 Устройства преобразования речи в IP-телефонии: кодеры формы речевой волны, вокодеры и гибридные кодеры. Характеристики кодеков. Оценка качества преобразования речевых сигналов методом MOS.
- 4 Назначение протоколов RTP и RTCP. Формат заголовка и назначение его полей пакета RTP.
- 5 Виды систем сигнализации в сетях IP-телефонии. Сеть IP-телефонии с протоколами H.323. Виды конференции в сети H.323.
- 6 Назначение протоколов RAS, H.225.0 и H.245 в сети H.323. Диаграмма установления соединения с гейткипером.
- 7 Сеть IP-телефонии с протоколом SIP. Базовая архитектура сети SIP. Свойства сети SIP. Назначение прокси-сервера SIP, сервера регистрации и сервера перенаправления.
- 8 Адресация в сети SIP. Транзакция сигнальных сообщений в сети SIP. Структура сообщения SIP.
- 9 Назначение и типы запросов и ответов SIP. Процесс соединения в сети SIP вида: «Терминал-Прокси-Терминал».
- 10 Основные и добавленные запросы SIP. Классы ответов SIP.
- 11 Назначение протокола SDP в составе SIP. Разделы протокола SDP и основные параметры, описывающие сеанс связи.
- 12 Обмен сигнальными сообщениями по протоколу SIP в процессе установления соединения

- типа «Терминал-Прокси-Терминал».
- 13 Типы и содержание заголовков сообщений SIP. Примеры содержимого сообщений SIP: запроса INVITE и ответа 200 ОК.
 - 14 Обмен сигнальными сообщениями по протоколу SIP в процессе установления соединения типа «Терминал-Сервер перенаправления-Терминал».
 - 15 Назначение и функции протокола SIP-T. Схемы обмена сообщениями SIP-T в сети IP-телефонии.
 - 16 Построение сети IP-телефонии с протоколами MGCP и MEGACO/H.248.
 - 17 Принципы построения и основные стандарты сетей видеоконференцсвязи.
 - 18 Стандарты сжатия видеоизображения. Основные виды видеокодеков. Использование динамического типа данных (Payload type) для видеокодеков в протоколе SDP.
 - 19 Пример организации видеоконференцсвязи в сетях SIP и H.323. Функции при обработке видеопотоков с архитектурой: MCU и SFU.
 - 20 Качество предоставления услуг (QoS) в IP-сетях. Основные показатели QoS. Классы IP-сетей по качеству обслуживания речевого трафика в соответствии со стандартами МСЭ-T и ETSI.
 - 21 Качество предоставления услуг (QoS) в сетях NGN. Классы качества обслуживания и верхние границы характеристик QoS в сети NGN (Y.1541). Приложения для этих классов.
 - 22 Назначение и принципы работы протокола резервирования ресурсов RSVP (Reservation Protocol).
 - 23 Оценка качества передачи речи с помощью E-модели. Схема эталонного соединения. Основные показатели передачи речи, используемые при расчёте R-фактора.
 - 24 Примеры расчёта с помощью E-модели R-фактора и оценки MOS в пакетной и комбинированной сетях ОБТС.
 - 25 Системы коммутации пакетов в сетях IP-телефонии. Построение локальной сети и организация сети доступа.
 - 26 Система коммутации пакетов ELTEX. Основной состав оборудования ELTEX. Модуль MSAN типа MC1000-PX и его технические характеристики. Схема модуля MSAN.
 - 27 Система коммутации пакетов ELTEX. Модуль FXS и его технические характеристики. Шлюз SMG-1016 и его технические характеристики. Пример построения узла сети ОБТС на базе системы ELTEX.
 - 28 Основы построения сетей NGN: понятие сети NGN, сравнение сети NGN с традиционной сетью связи, понятия транспортной сети и сети доступа, предоставление услуг в сетях NGN и традиционной сети.
 - 29 Архитектура сети NGN и назначение четырёх уровней этой архитектуры.
 - 30 Классификация технологий на уровне доступа сети NGN по типу используемых сред передачи.
 - 31 Технологии симметричного доступа сети NGN по телефонным парам (варианты технологии HDSL). Пример организации доступа по технологии SHDSL.
 - 32 Технологии асимметричного доступа сети NGN по телефонным парам: ADSL, ADSL2 и ADSL2+. Сравнение этих технологий по скорости передачи.
 - 33 Технологии абонентского доступа по оптическому волокну FTTx и PON в сети NGN. Варианты реализации технологии FTTx. Основные элементы архитектуры PON и принцип действия этой технологии. Сравнительный анализ технологий EPON и GPON.
 - 34 Технология абонентского доступа сети NGN типа Ethernet: виды кабельных систем Ethernet; варианты интерфейсов Ethernet от 10 Мбит/с до 10 Гбит/с.
 - 35 Уровень транспорта сети NGN: способы построения транспортной сети NGN.
 - 36 Уровень управления сети NGN: назначение и принципы реализации. Этапы развития принципа декомпозиции.
 - 37 Уровень управления сети NGN: первая декомпозиция в телефонной сети с ОКС№7; сопряжение сети NGN с традиционной сетью связи.
 - 38 Концепция Softswitch с распределённой и централизованной структурой.

Модуль 1

Для заочной формы обучения 5 курс

1. Исторический обзор развития телефонии и принципы телефонной связи. Тенденции развития систем связи. Развитие телефонной связи на железнодорожном транспорте.
2. Простые и сложные звуки. Звуки речи и их характеристики.
3. Назначение, классификация и основные характеристики электроакустических преобразователей.
4. Принципы действия электроакустических преобразователей разных систем и области их применения.
5. Классификация и основные элементы телефонных аппаратов.
6. Принципы действия декадного (импульсный набор) и частотного номеронабирателей (тональный набор) телефонных аппаратов.
7. Работа мостовой схемы телефонного аппарата ЦБ. Режимы приема и передачи речи.
8. Принципиальная схема простейшего телефонного аппарата АТС. Режимы приема и передачи вызова.
9. Функциональная схема электронного телефонного аппарата.
10. Способы коммутации. Коммутация с пространственным и временным разделением каналов.
11. Коммутация пакетов с установлением и без установления соединений.
12. Виды и принципы построения коммутационных станций. Упрощенная схема АТС. Алгоритм установления соединения на АТС.
13. Построение коммутационных полей и способы искания в коммутационных полях.
14. Обобщенная структурная схема цифровой АТС (АТСЦ). Назначение и принцип действия блоков аналоговых абонентских (БАЛ-А) и соединительных (БСЛ-А) линий.
15. Обобщенная структурная схема цифровой АТС (АТСЦ). Назначение и принцип действия блоков цифровых соединительных линий (БСЛ-Ц) и абонентских цифровых линий (БАЛ-Ц).
16. Обобщенная структурная схема цифровой АТС (АТСЦ). Назначение и принцип действия коммутационного поля, устройств управления и внешних устройств.
17. Построение коммутационного поля с одной ступенью временной коммутации. Принцип установления соединений в этом коммутационном поле. Соединительные пути в коммутационном поле. Время задержки речевых сигналов в коммутационном поле.
18. Назначение узлов доступа (АН), доступа и коммутации (SAN) и коммутации (SN) цифровой АТС типа SI2000. Построение АТС SI2000 разной ёмкости.

19. Станция SI2000. Функциональная схема модуля MLC. Функциональная схема блока CLC модуля MLC. Размещение устройств модуля MLC в блочном каркасе.
20. Станция SI2000. Функциональная схема модуля MCA. Размещение устройств модуля MCA в блочном каркасе. Размещение оборудования станции SI2000 в шкафах.
21. Типовая схема применения станции SI2000 в железнодорожном узле сети ОБТС.
22. Программное обеспечение и базы данных цифровых АТС.
23. Принципы построения сетей с коммутацией каналов. Структура сетей. Системы нумерации и виды систем сигнализации.
24. Виды сетей по назначению и территории действия.
25. Каналы ISDN: D, B, H. Интерфейсы основного (BRI) и первичного (PRI) доступа. Функциональные устройства ISDN и стандартные точки ISDN.
26. Протоколы физического уровня: топология доступа, линейный код и формат кадров для интерфейса S₀.
27. Протоколы физического уровня: линейный код и формат кадров для интерфейсов U₀.
28. Протокол звена данных для канала D: структура кадра LAPD и назначение содержимого этого кадра; идентификаторы терминальной точки окончания (TEI) и идентификаторы точки доступа к услугам (SAPI).
29. Передача сигналов с многочастотным кодированием «2 из 6» способами: импульсного челнока, импульсного и безинтервального пакетов.
30. Система сигнализации DSS1 в сети ISDN. Сигнальные сообщения. Структура сигнального сообщения DSS1.
31. Процесс установления соединения и разъединения с применением сигнализации DSS1.
32. Система сигнализации ОКС№7 (SS 7): назначение и структура подсистем.
33. Система сигнализации ОКС№7 (SS 7): назначение, разновидности и форматы сигнальных единиц.
34. Процесс обмена сообщениями в системе сигнализации ОКС№7 (SS 7) при установлении соединения в сети.
35. Понятие потоков вызовов (событий). Виды и основные свойства потоков вызовов. Показатели случайного потока вызовов: интенсивность и параметр потока.
36. Примитивный поток вызовов и поток с повторными вызовами. Характеристики и свойства этих потоков.
37. Понятие нагрузки. Поступающая, обслуженная и потерянная нагрузка. Интенсивность нагрузки. Распределение нагрузки во времени. Коэффициент концентрации нагрузки.
38. Дисциплины обслуживания вызовов. Показатели качества обслуживания вызовов для дисциплин с потерей, с ожиданием и комбинированной дисциплины.
39. Система обозначений моделей обслуживания вызовов по Кенделлу.

40. Образование пучков линий в коммутационных полях: полностью, неполностью, блокируемый и неблокируемый.
41. Метод расчёта количества обслуживающих устройств для модели M/M/V/L с полностью доступным пучком линий.
42. Метод расчёта количества обслуживающих устройств для модели M/M/V/W с полностью доступным пучком линий. Определение вероятности ожидания обслуживания свыше времени t , средней длительности ожидания и средней длины очереди.
43. Пропускная способность линий (обслуживающих устройств).
44. Назначение и общие принципы построения сети ОБТС.
45. Местные сети ОБТС на железнодорожном транспорте. Виды коммутационных станций, структура сетей и сигнализация. Взаимодействие сети ОБТС с сетью общего пользования. Нумерация на местной сети ОБТС.
46. Способы установления соединений и системы обслуживания заявок (вызовов) на междугородной сети ОБТС.
47. Назначение ручных междугородных станций (РМТС) в сети ОБТС. Организация цифровой РМТС на базе станции SI2000.
48. Магистральная и зональные цифровые сети ОБТС: структура сетей, виды коммутационных станций, маршруты соединений, системы сигнализации, единая нумерация на цифровой сети ОБТС

Модуль 2

Для заочной формы обучения 6 курс

- 1 Основы построения сетей IP-телефонии. Схема организации IP-телефонии. Примеры соединений в сети IP-телефонии для IP-терминалов и с участием АТС TDM-сети.
- 2 Принципы передачи речи в сети IP-телефонии. Функциональная схема модуля пакетирования речи для шлюза, включенного в TDM-сеть.
- 3 Устройства преобразования речи в IP-телефонии: кодеры формы речевой волны, вокодеры и гибридные кодеры. Характеристики кодеков. Оценка качества преобразования речевых сигналов методом MOS.
- 4 Назначение протоколов RTP и RTCP. Формат заголовка и назначение его полей пакета RTP.
- 5 Виды систем сигнализации в сетях IP-телефонии. Сеть IP-телефонии с протоколами H.323. Виды конференции в сети H.323.
- 6 Назначение протоколов RAS, H.225.0 и H.245 в сети H.323. Диаграмма установления соединения с гейткипером.
- 7 Сеть IP-телефонии с протоколом SIP. Базовая архитектура сети SIP. Свойства сети SIP. Назначение прокси-сервера SIP, сервера регистрации и сервера перенаправления.
- 8 Адресация в сети SIP. Транзакция сигнальных сообщений в сети SIP. Структура сообщения SIP.
- 9 Назначение и типы запросов и ответов SIP. Процесс соединения в сети SIP вида: «Терминал-Прокси-Терминал».
- 10 Основные и добавленные запросы SIP. Классы ответов SIP.
- 11 Назначение протокола SDP в составе SIP. Разделы протокола SDP и основные параметры, описывающие сеанс связи.
- 12 Обмен сигнальными сообщениями по протоколу SIP в процессе установления соединения типа «Терминал-Прокси-Терминал».
- 13 Типы и содержание заголовков сообщений SIP. Примеры содержимого сообщений SIP:

- запроса INVITE и ответа 200 ОК.
- 14 Обмен сигнальными сообщениями по протоколу SIP в процессе установления соединения типа «Терминал-Сервер перенаправления-Терминал».
 - 15 Назначение и функции протокола SIP-T. Схемы обмена сообщениями SIP-T в сети IP-телефонии.
 - 16 Построение сети IP-телефонии с протоколами MGCP и MEGACO/H.248.
 - 17 Принципы построения и основные стандарты сетей видеоконференцсвязи.
 - 18 Стандарты сжатия видеоизображения. Основные виды видеокодеков. Использование динамического типа данных (Payload type) для видеокодеков в протоколе SDP.
 - 19 Качество предоставления услуг (QoS) в IP-сетях. Основные показатели QoS. Классы IP-сетей по качеству обслуживания речевого трафика в соответствии со стандартами МСЭ-T и ETSI.
 - 20 Качество предоставления услуг (QoS) в сетях NGN. Классы качества обслуживания и верхние границы характеристик QoS в сети NGN (Y.1541). Приложения для этих классов.
 - 21 Системы коммутации пакетов в сетях IP-телефонии. Построение локальной сети и организация сети доступа.
 - 22 Система коммутации пакетов ELTEX. Основной состав оборудования ELTEX. Модуль MSAN типа MC1000-PX и его технические характеристики. Схема модуля MSAN.
 - 23 Система коммутации пакетов ELTEX. Модуль FXS и его технические характеристики. Шлюз SMG-1016 и его технические характеристики. Пример построения узла сети ОБТС на базе системы ELTEX.
 - 24 Основы построения сетей NGN: понятие сети NGN, сравнение сети NGN с традиционной сетью связи, понятия транспортной сети и сети доступа, предоставление услуг в сетях NGN и традиционной сети.
 - 25 Архитектура сети NGN и назначение четырёх уровней этой архитектуры.
 - 26 Классификация технологий на уровне доступа сети NGN по типу используемых сред передачи.
 - 27 Технологии симметричного доступа сети NGN по телефонным парам (варианты технологии HDSL). Пример организации доступа по технологии SHDSL.
 - 28 Технологии асимметричного доступа сети NGN по телефонным парам: ADSL, ADSL2 и ADSL2+. Сравнение этих технологий по скорости передачи.
 - 29 Технологии абонентского доступа по оптическому волокну FTTx и PON в сети NGN. Варианты реализации технологии FTTx. Основные элементы архитектуры PON и принцип действия этой технологии. Сравнительный анализ технологий EPON и GPON.
 - 30 Технология абонентского доступа сети NGN типа Ethernet: виды кабельных систем Ethernet; варианты интерфейсов Ethernet от 10 Мбит/с до 10 Гбит/с.
 - 31 Уровень управления сети NGN: назначение и принципы реализации. Этапы развития принципа декомпозиции.
 - 32 Уровень управления сети NGN: первая декомпозиция в телефонной сети с ОКС№7; сопряжение сети NGN с традиционной сетью связи.
 - 33 Концепция Softswitch с распределённой и централизованной структурой.

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

В настоящем документе приведены показатели, критерии, а также шкала оценивания компетенций на I этапе их формирования.

Показатели, критерии, а также шкала оценивания лабораторных работ приведены в таблицах 2-6.

Т а б л и ц а 2

Модуль 1

Для очной формы обучения 7 семестр/4 курс,

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторная работа № 1-4	Наличие заготовки	Присутствует	2
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	8
			Получены частично правильные ответы	2
			Получены неправильные ответы	0
		Срок выполнения работы	Выполнение в срок	2
			Выполнение с опозданием на 1 неделю и более	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	3
			Выводы носят формальный характер	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		
2	Тестовое задание №1	Правильность ответа	Правильный ответ на вопрос	1
			Неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание		
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Т а б л и ц а 3

Модуль 2

Для очной формы обучения 8 семестр/4 курс,

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний,	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
-------	--	-----------------------	---------------------	------------------

	умений и навыков			
1	Лабораторная работа № 5-9	Наличие заготовки	Присутствует	1
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	7
			Получены частично правильные ответы	1
			Получены неправильные ответы	0
		Срок выполнения работы	Выполнение в срок	1
			Выполнение с опозданием на 1 неделю и более	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	3
			Выводы носят формальный характер	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		
2	Тестовое задание №2	Правильность ответа	Правильный ответ на вопрос	1
			Неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание		
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Т а б л и ц а 4

Модуль 3
Для очной формы обучения 9 семестр/5 курс

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оцениван ия
1	Лабораторная работа № 10, 11	Наличие заготовки	Присутствует	2
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	9
			Получены частично правильные ответы	2
			Получены неправильные ответы	0
		Срок выполнения работы	Выполнение в срок	3
			Выполнение с опозданием на 1 неделю и более	0

		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	4
			Выводы носят формальный характер	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		
2	Тестовое задание №3	Правильность ответа	Правильный ответ на вопрос	1
			Неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание		
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Т а б л и ц а 5

Модуль 1
Для заочной формы обучения 5 курс

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторная работа № 1-9	Наличие заготовки	Присутствует	1
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	3
			Получены частично правильные ответы	1
			Получены неправильные ответы	0
		Срок выполнения работы	Выполнение в срок	1
			Выполнение с опозданием на 1 неделю и более	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	1
			Выводы носят формальный характер	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		
2	Тестовое задание №2	Правильность ответа	Правильный ответ на вопрос	1
			Неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание		

	ИТОГО максимальное количество баллов	70
--	---	----

Т а б л и ц а 6

Модуль 2
Для заочной формы обучения 6 курс,

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторная работа № 10, 11	Наличие заготовки	Присутствует	2
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	9
			Получены частично правильные ответы	2
			Получены неправильные ответы	0
		Срок выполнения работы	Выполнение в срок	3
			Выполнение с опозданием на 1 неделю и более	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	4
			Выводы носят формальный характер	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		
2	Тестовое задание №3	Правильность ответа	Правильный ответ на вопрос	1
			Неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание		
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Показатели, критерии и шкала оценивания курсовой работы приведены в таблице 7.

Т а б л и ц а 7

Модуль 3. Для очной формы обучения 9 семестр/5 курс
Модуль 2. Для заочной формы обучения 6 курс

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовой работе	1. Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствует	5
			Не соответствует	0
		2. Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами	Все принятые решения обоснованы	20
			Принятые решения частично обоснованы	10
			Принятые решения не обоснованы	0
		3. Использование современных методов проектирования	Использованы	5
			Не использованы	0
		4. Использование современного программного обеспечения	Использовано	5
			Не использовано	0
		Итого максимальное количество баллов по п. 1		
2	Графические материалы	1. Соответствие разработанных чертежей пояснительной записки	Соответствует	10
			Не соответствует	0
		2. Соответствие разработанных	Соответствует	15
		чертежей требованиям ГОСТ	Не соответствует	0
			3. Использование современных средств автоматизации проектирования	Использовано
			Не использовано	0
Итого максимальное количество баллов по п. 2				35

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ИТОГО максимальное количество баллов				70

4 . Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4, 5.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 8

Модуль 1. Для очной формы обучения 7 семестр/4 курс

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Лабораторные работы № 1-4 Типовые задачи.	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 2 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	<ul style="list-style-type: none"> – получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-20 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Т а б л и ц а 9

Модуль 2. Для очной формы обучения 8 семестр/4 курс

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Лабораторные работы № 5-9 Типовые задачи.	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 2 Допуск к зачёту ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	– получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-20 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Т а б л и ц а 10

Модуль 3. Для очной формы обучения 9 семестр/5 курс

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Лабораторные работы № 10, 11 Типовые задачи.	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 2 Допуск к зачёту ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	– получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы

			<ul style="list-style-type: none"> – 20-24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-20 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Т а б л и ц а 11

Модуль 1. Для заочной формы обучения 5 курс

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Лабораторные работы № 1-9 Типовые задачи.	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	<ul style="list-style-type: none"> – получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-20 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Т а б л и ц а 12

Модуль 2. Для заочной формы обучения 6 курс

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Лабораторные работы № 10, 11 Типовые задачи.	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	– получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-20 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Формирование рейтинговой оценки выполнения курсовой работы

Т а б л и ц а 12

Модуль 3. Для очной формы обучения 9 семестр/4 курс
Модуль 2. Для заочной формы обучения 6 курс

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Курсовая работа	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3 Допуск к защите курсового проекта > 45 баллов
2. Промежуточная аттестация	Защита курсовой работы	30	–получены полные ответы на вопросы – 23-

			30 баллов; –получены достаточно полные ответы на вопросы – 17-22 баллов; –получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 10-16 баллов; –не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Разработчик оценочных материалов,
к.т.н., доцент кафедры
«Электрическая связь»

27.03.2023 г.

А.К. Лебединский