

Государственное образовательное учреждение  
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ПОВТ



С.Г. Федорченко

«28» августа 2023 г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине(модулю)

**Б1.В.12 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ**

на 2023/2024 учебный год

Направление

**2.09.03.02 Информационные системы и технологии**

Профиль

**Безопасность информационных систем**

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**очная, заочная**

ГОД НАБОРА 2021

Разработчик:

ст. преподаватель кафедры ПОВТ,



О.С. Белоконь

«28» августа 2023 г.

Тирасполь, 2023

## Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

1. В результате изучения дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети» у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<b>Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</b>		
-	ПК-5. Способность выполнять работы по созданию (модификации) а сопровождению информационных систем	ИД-1 <sub>ПК-5</sub> Знать методы выполнения работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем
		ИД-2 <sub>ПК-5</sub> Уметь анализировать методы выполнения работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем
		ИД-3 <sub>ПК-5</sub> Владеть способами проведения работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем
	ПК-7. Способность выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей инфокоммуникаций	ИД-1 <sub>ПК-7</sub> Знать методы выполнения работ по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей инфокоммуникаций
		ИД-2 <sub>ПК-7</sub> Уметь анализировать методы выполнения работ по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей инфокоммуникаций
		ИД-3 <sub>ПК-7</sub> Владеть способами выполнения работ по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей инфокоммуникаций

## 2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины их название	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	Раздел 1	ПК-5, ПК-7	Контрольная работа 1 Лабораторная работа №1 Лабораторная работа №2 Лабораторная работа №3 Лабораторная работа №4 Тест 1 Реферат
	Раздел 2		
	Раздел 3		
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	Раздел 4		
	Раздел 5		
	Раздел 6		
<b>Промежуточная аттестация</b>		Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства

	емой компетенции (или ее части)	ного средства
№1	ПК-5, ПК-7	Экзамен

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенции по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы оценивания компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый этап	ИД-1 <sub>ПК-5</sub> Знать методы выполнения работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Не знает	Знает основные понятия, но не знает способы использования в профессиональной деятельности	Знает методы выполнения работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, но не может применять знания в полной мере в профессиональной деятельности	Знает методы выполнения работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем и может использовать в профессиональной деятельности
Второй этап	ИД-2 <sub>ПК-5</sub> Уметь анализировать методы выполнения работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Не умеет	Правильно определяет нужные методы выполнения работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, но не умеет использовать в профессиональной деятельности	Умеет анализировать методы выполнения работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, но не умеет применять знания в полной мере в профессиональной деятельности	Умеет анализировать методы выполнения работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем и умеет использовать в профессиональной деятельности
Третий этап	ИД-3 <sub>ПК-5</sub> Владеть способами проведения работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Не имеет	Имеет частичные навыки проведения работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем в учебной дея-	Имеет навыки проведения работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, но не в полной мере использу-	Имеет навыки проведения работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем в профессиональной деятельности

Этапы оценивания компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
			тельности	ет эти навыки в профессиональной деятельности	
Первый этап	ИД-1 <sub>ПК-7</sub> Знать методы выполнения работ по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей инфокоммуникаций	Не знает	Знает частично основные методы выполнения работ по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей инфокоммуникаций и может их применить только при решении учебных задач	Знает методы выполнения работ по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей инфокоммуникаций, но делает ошибки, не влияющие на результаты	Знает методы выполнения работ по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей инфокоммуникаций, адекватно применяет эти технологии
Второй этап	ИД-2 <sub>ПК-7</sub> Уметь анализировать методы выполнения работ по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей инфокоммуникаций	Не умеет	Правильно использует методы выполнения работ по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей инфокоммуникаций, но не умеет применять эти технологии для решения профессиональных задач	Умеет использовать методы выполнения работ по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей инфокоммуникаций, но не умеет анализировать результаты в полном объеме	Умеет правильно анализировать методы выполнения работ по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей инфокоммуникаций для решения профессиональных задач
Третий этап	ИД-3 <sub>ПК-7</sub> Владеть способами выполнения работ по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей инфокоммуникаций	Не имеет	Имеет частичные навыки выполнения работ по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей инфокоммуникаций и применяет их при решении	Имеет навыки использования выполнения работ по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей инфокоммуникаций, но не в полной мере использу-	Имеет навыки владения способами выполнения работ по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей инфокоммуникаций при решении профессиональных

Этапы оценивания компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
			учебных задач	ет эти навыки в профессиональной деятельности	задач

#### 4. Шкала оценивания

Согласно Положению «О порядке организации аттестации в ФТИ ПГУ им. Т.Г. Шевченко, итоговая оценка представляет собой сумму баллов, полученных студентом по итогу освоения дисциплины (модуля):

Оценка в традиционной шкале	Оценка в 100-балльной шкале	Буквенные эквиваленты оценок в шкале ЗЕ (% успешно аттестованных)
5 (отлично)	88–100	А (отлично) – 88-100 баллов
4 (хорошо)	70–87	В (очень хорошо) – 80-87баллов
		С (хорошо) – 70-79 баллов
3 (удовлетворительно)	50–69	Д (удовлетворительно) – 60-69 баллов
		Е(посредственно) – 50-59 баллов
2 (неудовлетворительно)	0–49	Гх – неудовлетворительно, с возможной пересдачей – 21-49 баллов
		Г – неудовлетворительно, с повторным изучением дисциплины – 0-20 баллов

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже

А	“Отлично” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
В	“Очень хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
С	“Хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
Д	“Удовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Е	“Посредственно” - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
FX	“Условно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
F	“Безусловно неудовлетворительно” - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

## **5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы**

### *5.1 Примерный перечень тематик реферата 1 (P1)*

- 1) IPTV – технологии, структура, тенденции развития.
- 2) OTT – новый этап развития IPTV
- 3) Мессенджеры, структура организации взаимодействия.
- 4) Сети ZeroNet, Base.Network как альтернатива традиционному Интернету.
- 5) Пиринговые сети – тенденции развития, вчера, сегодня, завтра.
- 6) Сети на основе фрактальной математики

КОС P1 считается освоенным, если набрано от 5 до 10 баллов.

### *5.2 Примерный перечень контрольных вопросов контрольной работы 1 (K1)*

Контрольная работа проводится в письменной форме, состоит из двух теоретических вопросов.

1. Что означает параметр – время жизни пакета (TTL), в каких единицах измеряется?
2. Как в компьютерной сети решается проблема ограничения времени существования пакета данных в сети?
3. Какие устройства и как в компьютерной сети изменяют значения TTL?
4. Назначение параметра TTL в компьютерной сети, какие значения может принимать данный параметр, привести пример.
5. Приведите пример классификации компьютерной сети по топологии. Опишите особенности.
6. Приведите пример классификации компьютерной сети по территориальному признаку. Опишите особенности.
7. Приведите пример функций компьютерной сети. Опишите особенности.
8. Виды серверов в компьютерной сети, их назначение.
9. Назначение протокола FTP.
10. Назначение протокола SMTP.
11. Назначение протокола ICMP.
12. Назначение протокола IMAP.
13. Назначение параметра порт, приведите пример.
14. Опишите алгоритм создания, особенности передачи данных по виртуальному каналу.

15. При каком способе коммутации наиболее безопасная передача данных, ответ обоснуйте.
16. При каком способе коммутации наиболее быстрая передача данных, ответ обоснуйте.
17. При каком способе коммутации наиболее эффективное использование частотного диапазона, ответ обоснуйте.
18. Тайм-слот, опишите способ коммутации, в котором используется данный параметр, от чего зависит размер тайм –слота?
19. Каким образом в физическом кодировании данных, решается проблема рассинхронизации компьютеров в сети.
20. Как с помощью логического кодирования решается проблема рассинхронизации компьютеров в сети.

КОС К1 считается освоенным, если набрано от 5 до 10 баллов.

### 5.3 Примерный перечень контрольных заданий контрольной работы 2 (К2)

<p><b>Задача 1:</b></p> <p>Число необходимых подсетей – <b>29</b></p> <p>Число ПК в каждой подсети не меньше <b>40</b></p> <p>Адрес сети – <b>199. 75. 140 .0</b></p> <p>Определить:</p> <p>Класс сети: _____</p> <p>Маска сети по умолчанию _____</p> <p>Маска с учетом подсетей _____</p> <p>Общее количество подсетей _____</p> <p>Общее количество адресов хостов _____</p> <p>Количество используемых адресов _____</p>	<p><b>Задача 2:</b></p> <p>Число необходимых подсетей – <b>555</b></p> <p>Число ПК в каждой подсети не меньше <b>50</b></p> <p>Адрес сети – <b>147. 16. 0 .0</b></p> <p>Определить:</p> <p>Класс сети: _____</p> <p>Маска сети по умолчанию _____</p> <p>Маска с учетом подсетей _____</p> <p>Общее количество подсетей _____</p> <p>Общее количество адресов хостов _____</p> <p>Количество используемых адресов _____</p>
<p><b>Задача 3:</b> Дан <i>IP</i> адрес и маска. Определить номер сети, широковещательный адрес и максимальное количество хостов в этой сети.</p>	
<p><i>IP</i> адрес: <b>55.157. 100.222</b></p> <p>Маска: <b>255.255.192. 0</b></p> <p>Номер сети _____</p> <p>Широковещательный адрес _____</p> <p>Максимальное количество хостов _____</p>	<p><i>IP</i> адрес: <b>128.155.35.63</b></p> <p>Маска: <b>255.255.255.248</b></p> <p>Номер сети _____</p> <p>Широковещательный адрес _____</p> <p>Максимальное количество хостов _____</p>

КОС К2 считается освоенным, если набрано от 8 до 16 баллов.

### 5.4 Лабораторная работа №1 ЛР1. Перечень заданий, вопросов

**Тема: «Сетевые утилиты проверки работоспособности сети. Основы работы с интерфейсами сетевого оборудования».**

Первой частью работы является просмотр видео уроков по подключению и использованию локальной сети. Составление отчета по результату изучения с перечнем необходимых действий для реализации задач по подключению и настройке локальной сети. Назначение IP-имен входящим в локальную сеть компьютерам и настройка стека прото-

колов TCP/IP (для локальной сети IP-адрес указывается статическим, адреса DNS-серверов задаются преподавателем).

Второй этап работы – проверка работоспособности сетевого соединения с использованием стандартных утилит Windows.

Третий этап - рассматриваются приемы первичной настройки коммутаторов, обеспечения их защищенности и доступности для управления.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Из каких соображений назначаются IP-адреса сетевым платам, если для входящих в локальную сеть компьютеров не предполагается доступ к Internet? Если работа в InterNet предполагается?
  2. Какие параметры сетевой платы настраиваются при ее конфигурировании?
  3. Какие этапы предполагает настройка стека протоколов TCP/IP?
  4. С какой целью применяется ‘маска подсети’? Что такое ‘основной шлюз’?
  5. Какой формат имени сетевого ресурса используется при обращении к нему?
  6. Каким путем утилиты ping, tracert и pathping осуществляют прослеживание маршрутов пакетов к заданному узлу?
  7. В каких случаях и с какой целью используется утилита route? Что такое ‘метрика’ в списке параметров этой утилиты?
  8. Какой протокол необходим для работы с утилитой ping? Найдите описание и характеристики протокола.
  9. Можно ли утилитой tracert задать максимальное число ретрансляций?
  10. Какой результат выдаст утилита netstat с параметрами -a -s -r? Поясните полученный результат.
  11. Что такое DNS –сервер, какую информацию он хранит, его назначение?
  12. В чем отличие IP –адреса от MAC – адреса?
  13. Назначение устройств роутеров, маршрутизаторов?
- КОС ЛР1 считается освоенным, если набрано от 2 до 4 баллов.

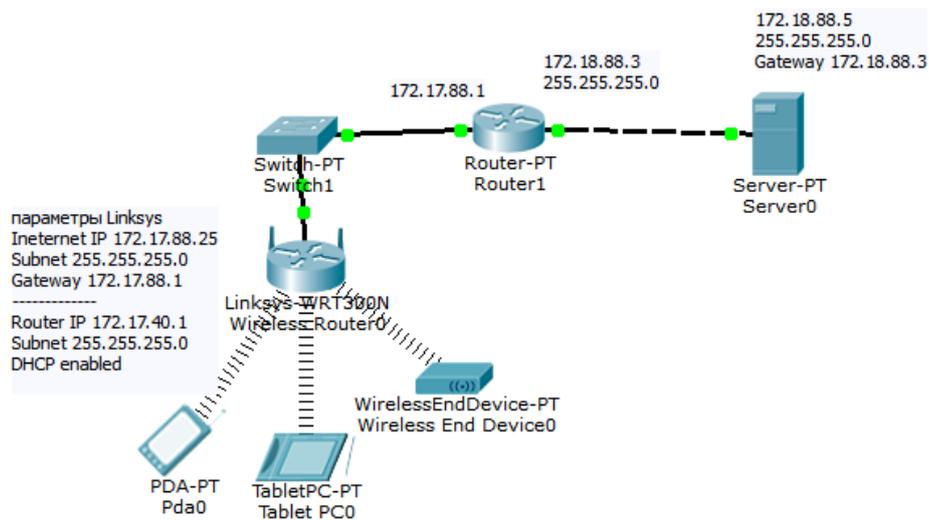
#### 5.5 Лабораторная работа №2 ЛР 2. Перечень заданий, вопросов

##### **Тема: Использование программного обеспечения для проектирования структуры сети**

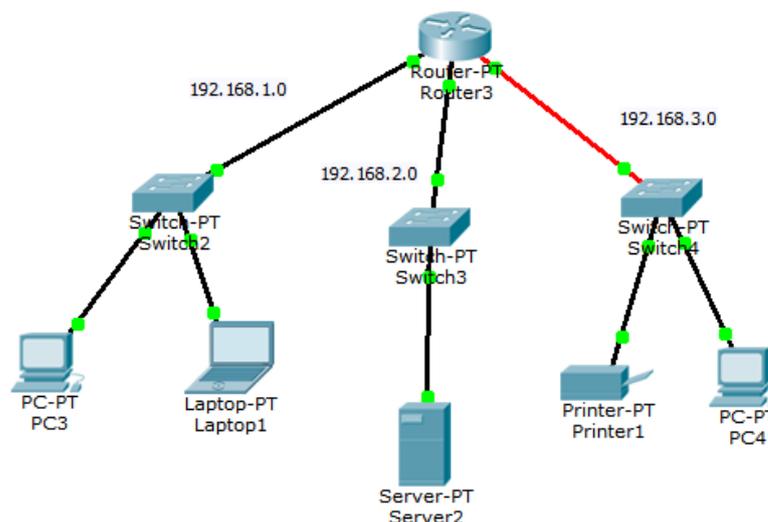
1. Изучить теоретическую и практическую часть, ознакомиться с видео материалами, прилагаемыми к лабораторной работе.
2. Выполнить в программе Packet Tracer практическую часть.
3. Получите вариант (1-12) и выполните в программе Packet Tracer задание для самостоятельной работы
4. Предъявите преподавателю результат выполнения задания. Продемонстрируйте ему, что любой компьютер пингуется из любого компьютера.
5. Создать проект сети, настроить IP адрес и маску, используя различный тип оборудования, не используя маршрутизации.
  - 5.1. Создать проект проводной локальной сети.
  - 5.2. Создать проект беспроводной локальной сети.
  - 5.3. Объединить разработанные сети, объектом Облако, эмулирующим глобальную сеть Интернет.
6. Подготовьтесь ответить преподавателю на контрольные вопросы.

##### **Практические задания к лабораторной работе №2:**

Создайте проект сети и настройте оборудование с учетом указанных на рисунке номеров подсетей.



Создайте проект сети и настройте оборудование с учетом указанных на рисунке номеров подсетей.



#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Как добавить в проект сетевое устройство?
2. Как назначить IP адрес и маску устройству?
3. Как соединить кабелем сетевые устройства в программе Packet Tracer?
4. Как добавить объект Облако? Как настроить его?
5. Как назначить IP адреса интерфейсам роутера?
6. Как добавить беспроводной роутер?
7. Как настроить параметры беспроводной сети?

КОС ЛР2 считается освоенным, если набрано от 4 до 8 баллов.

#### 5.6 Лабораторные работы ЛР3. Перечень заданий, вопросов

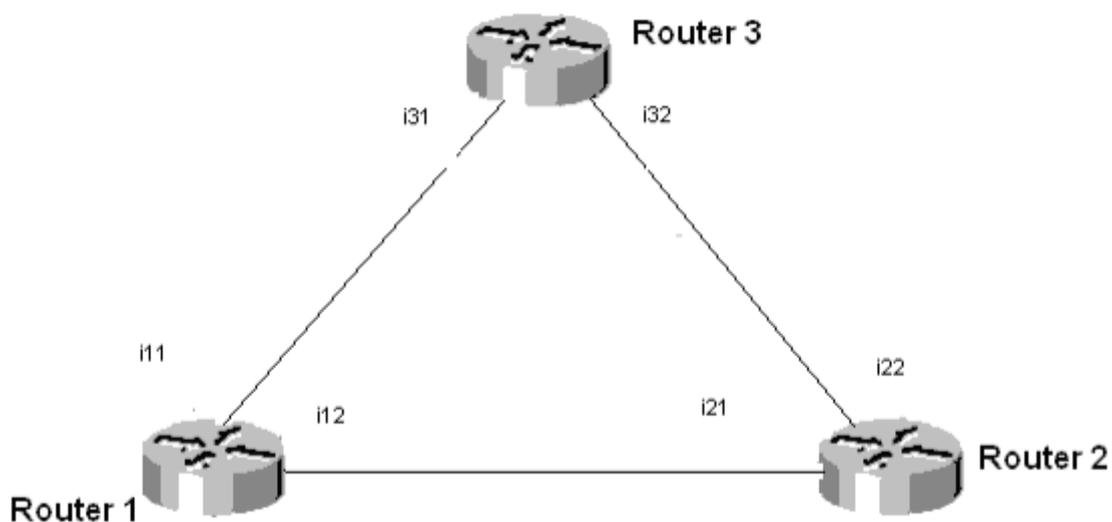
##### Тема: Проектирование локальной компьютерной сети

1. Ознакомиться с теоретической частью.
2. Построить топологию сети и осуществить настройку оборудования с помощью команд операционной системы IOS.
3. Показать преподавателю настройки оборудования, используя команды вида SHOW.
4. Выполнить индивидуальное задание.
5. Сформировать отчет к лабораторной работе, в котором представить скриншоты выполнения настройки оборудования с помощью команд.

6. Подготовить ответы на контрольные вопросы.

### Практические задания к лабораторной работе №3.

1. Выберите в дизайнера подходящие устройства и создайте топологию, изображённую на рисунке. Сами назначьте устройствам имена. Поднимите на каждом устройстве используемые интерфейсы. Проверьте их состояния.



2. Назначьте интерфейсам адреса, согласно варианту (v=1-16) из таблицы 3. Все маски равны 255.255.255.0.

Таблица 3. Вариант

Вариант	i11-i31	i12-i21	i22-i32
1, 9	serial	Serial	serial
2, 10	serial	Serial	ethernet
3, 11	serial	Ethernet	serial
4, 12	serial	Ethernet	ethernet
5, 13	ethernet	Serial	serial
6, 14	ethernet	Serial	ethernet
7, 15	ethernet	Ethernet	serial
8, 16	ethernet	Ethernet	ethernet

Из следующей таблицы возьмите адреса интерфейсов для своего варианта.

Вариант	i11, i31	i12, i21	i22, i32
1	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
2	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
3	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
4	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
5	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
6	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
7	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
8	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
9	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.2.1, v.1.2.2
10	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
11	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
12	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
13	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
14	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
15	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2

3. Проверьте, что адреса назначены. На каждом устройстве выполните команду `show ip interface brief`. Сохраните скриншоты.

4. Если сделано всё правильно вы сможете пропинговать из любого компьютера определённые (но не все) адреса интерфейсов других компьютеров.

Из\На	I11	I12	I21	I22	I31	I32
Router1	Да	Да	Да *	Нет	Да *	Нет
Router2	Нет	Да	Да	Да	Нет	Да *
Router3	Да	Нет	Нет	Да	Да	Да

Сделайте это. Сохраните скриншоты для пингов соединений, отмеченных в таблице знаком \*.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Каким образом можно производить конфигурирования сетевых устройств?
2. Что такое "CLI", как и зачем он используется?
3. Какие есть режимы ввода команд в командной строке?
4. Как переключаться между режимами ввода команд в командной строке?
5. Каким образом в командной строке можно настроить режимы работы сетевых интерфейсов?
6. Чем отличается текущая конфигурация, от загрузочной конфигурации оборудования?
7. Для чего служит команда протокол `telnet`?
8. Какую информацию можно посмотреть командами `show` в пользовательском режиме?
9. Какую информацию можно посмотреть командами `show` в привилегированном режиме, но нельзя посмотреть в пользовательском режиме?

10. Уметь письменно написать команды для поднятия интерфейса и определения его состояния?
11. Уметь письменно написать команды для назначения IP адреса по интерфейсу и убедиться, что он назначен?  
КОС ЛР3 считается освоенным, если набрано от 2 до 4 баллов.

#### 5.7 Лабораторная работа №4 ЛР4. Перечень заданий, вопросов

##### **Тема: Моделирование сети с топологией звезда на базе концентратора/коммутатора**

Построить *сеть* с топологией *Звезда* на базе концентратора (коммутатора).

Первая часть:

1. Произведите проектирование локальной сети из хаба, сервера и 4х ПК.
2. Проверьте работоспособности сети, отправив с компьютера на другой ПК тестовый сигнал *ping* и переключитесь в режим **Simulation** (Симуляция).

Вторая часть:

1. Произведите проектирование локальной сети из хаба, коммутатора и 4х ПК.
2. Произведите настройку и диагностику этой сети двумя способами (утилитой *ping* и в окне списка *PDU*). Убедитесь в успешности работы сети в режиме симуляции.
3. Для оценки качества работы сети передадим *поток* пакетов между PC1 и PC8 при помощи команды *ping -n 200 192.168.0.8* и будем оценивать качество работы сети по числу потерянных пакетов.
4. Одновременно с пингом, нагрузите *сеть*, включив *генератор* трафика на компьютере PC2
5. Для оценки качества работы сети - зафиксируйте число потерянных пакетов
6. Проверьте самостоятельно, что замена не одного, а всех хабов коммутаторами существенно улучшит качество передачи трафика в сети.

##### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

1. Концентратор, назначение, основные и дополнительные функции.
2. Коммутатор, назначение, основные и дополнительные функции.
3. В чем различие между привилегированным и обычным режимами?
4. Как осуществляется ping-процесс?

КОС ЛР4 считается освоенным, если набрано от 2 до 4 баллов.

#### 5.8 Лабораторная работа №5 ЛР5. Перечень заданий, вопросов

**Тема: Моделирование работы составной сети. Статическая маршрутизация.**

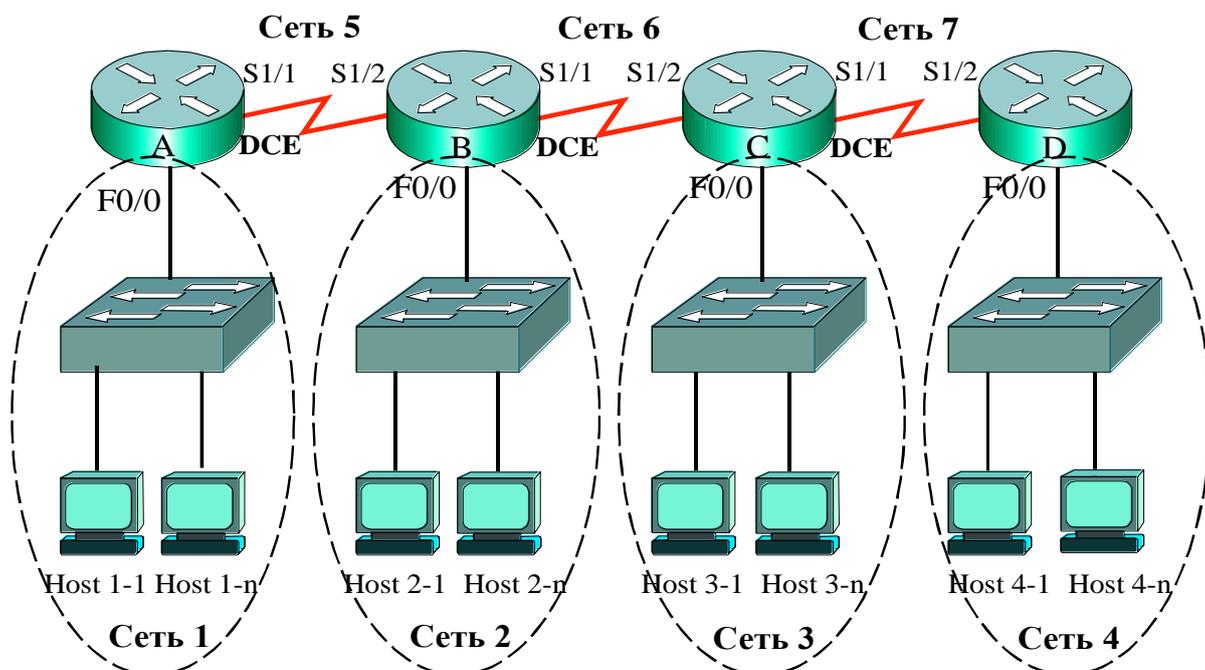
##### **Практические задания к лабораторной работе №5.**

1. Настроить статическую маршрутизацию средствами Packet Tracer.
2. Выполнить практическое задание по вариантам.

Пример индивидуальных заданий.

##### **ВАРИАНТ 1**

Построить топологию сети согласно рисунку



Для коммутации маршрутизаторов необходимо соединить последовательные (serial) интерфейсы между собой. Для этого нужно выбрать провод Serial DCE. Для соединения интерфейсов FastEthernet (f0/0) маршрутизаторов с коммутаторами нужно выбрать прямой кабель (Straight-through Cable).

В первой подсети компьютерам задать параметры:

IP адрес первого компьютера 192.168.10.11 и второго соответственно 192.168.10.12, маска 255.255.255.0, шлюз 192.168.10.1

Во второй: IP адреса с номером 192.168.20.11 и 192.168.20.12, маска 255.255.255.0, шлюз 192.168.20.1

В третьей: IP адреса с номером 192.168.30.11 и 192.168.30.12, маска 255.255.255.0, шлюз 192.168.30.1

В четвертой: IP адреса с номером 192.168.40.11 и 192.168.40.12, маска 255.255.255.0, шлюз 192.168.40.1.

Сеть 1 - 192.168.10.0/24

Сеть 2 - 192.168.20.0/24

Сеть 3 - 192.168.30.0/24

Сеть 4 - 192.168.40.0/24

Сеть 5 - 200.5.5.0/24

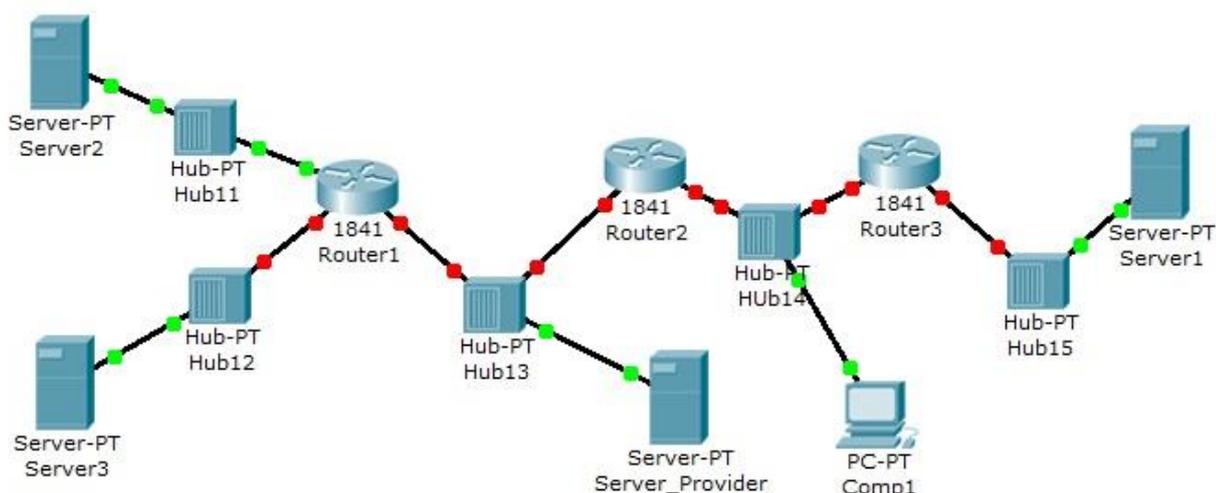
Сеть 6 - 200.6.6.0/24

Сеть 7 - 200.7.7.0/24

Настройте статическую маршрутизацию. Пропингуйте все компьютеры между собой.

## ВАРИАНТ 2

Построить топологию сети согласно рисунку



Пять концентраторов представляют следующие пять сетей:

Hub11 – сеть 11.0.0.0

Hub12 – сеть 12.0.0.0

Hub13 – сеть 13.0.0.0

Hub14 – сеть 14.0.0.0

Hub15 – сеть 15.0.0.0

Router 1 имеет дополнительный сетевой интерфейс, который добавляется из модуля WIC-1ENET при выключенном роутере.

В сети три Web узла на Server1, Server2 и Server3.

Сервера и компьютер имеют произвольные IP адреса со шлюзами своих роутеров.

Интерфейсы роутеров определяются сетью на концентраторе и номером роутера.

Например, для Router3: 15.0.0.3 и 14.0.0.3

Настройте статическую маршрутизацию. Пропингуйте все компьютеры между собой.

КОС ЛР5 считается освоенным, если набрано от 4 до 8 баллов.

### 5.9 Лабораторная работа №6 ЛР6. Перечень заданий, вопросов

**Тема: Моделирование работы составной сети. Динамическая маршрутизация.**

**Практические задания к лабораторной работе №6.**

1. Реализовать примеры настройки динамической маршрутизации с применением протоколов RIP2 и OSPF.

2. Создать в программе Cisco Packet Tracer модель сети, изображенную на рисунке своего варианта. Настройте сетевые интерфейсы на каждом из роутеров.

3. Настроить маршрутизацию по протоколу RIP2 на каждом из роутеров и выведите таблицы маршрутизации. Проверьте правильность настройки с помощью команд ping и tracert в консоли каждого из компьютеров.

4. Настроить в той же модели сети с уже настроенным протоколом RIP2 маршрутизацию по протоколу OSPF.

а) Вывести таблицу маршрутизации на каждом роутере. Объясните явление замещения записей протокола RIP.

б) Вывести таблицы соседей для каждого из маршрутизаторов (show ip ospf neighbor)

3. Сравнить маршруты, полученные с помощью протокола RIP с маршрутами, полученными по протоколу OSPF. Принимайте во внимание административное расстояние и метрику.

4. Проверить связь между компьютерами с помощью команд ping и tracert при включенном и выключенном промежуточном маршрутизаторе.

5. Выполнить настройку маршрутизации любым способом задания курсовой работы.

КОС ЛР6 считается освоенным, если набрано от 4 до 8 баллов.

#### 5.10 Лабораторная работа №7 ЛР7. Перечень заданий, вопросов

**Тема: Моделирование и настройка оборудования VPN сети.**

**Практические задания к лабораторной работе №7.**

1. Реализовать вариант настройки VPN, рассмотренный в видео файле, расположенном в папке лабораторной работы.
2. Реализовать метод GRE для настройки VPN.

КОС ЛР7 считается освоенным, если набрано от 2 до 4 баллов.

#### 5.11 Лабораторная работа №8. Перечень заданий, вопросов

**Тема: Построение проекта компьютерной сети средствами NetCracker**

**Практические задания к лабораторной работе №8.**

1. Выполнить пошаговый пример создания компьютерной сети магазина, представленного в файле «Лабораторная работа\_NetCracker.doc»
2. Выполнить лабораторную работу №2 «Моделирование передачи данных в сети» со стр. 15, применив рассмотренные характеристики к проекту сети магазина. См. файл в папке лабораторных работ «Задания по использованию NetCracker».pdf.
3. Выполнить два практических задания вариантов, указанных преподавателем из раздела 4. (с. 19 файла «Задания по использованию NetCracker».pdf.)
4. Выполнить задание из варианта, указанного преподавателем из раздела 5 на с. 23 «Задания по использованию NetCracker».pdf.
5. Реализовать проект сети курсовой работы средствами NetCracker.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

1. Практическая реализации соединения компонентов сети
2. Выбор компонентов сети
3. Формирование содержания аппаратного и программного обеспечения узлов сети
4. Назначение типа трафика
5. Просмотр статистических характеристик о скорости, проценте потерянных пакетов.

КОС ЛР8 считается освоенным, если набрано от 2 до 4 баллов.

#### 5.12 Тест. Перечень заданий, вопросов

Для проведения рубежного контроля из перечня вопросов составляется тест (Т1), который содержит вопросы, темы, которые пройдены студентами на момент осуществления рубежного контроля. Остальные вопросы входят в набор теста (Т2).

**Вопросы и задания теста**

1. Сеть Skype организована по принципу.

- а) Клиент – сервер                      б) Одноранговой сети

2. При использовании протокола RIP недействительный маршрут задается как маршрут с метрикой равной.

- а) [ ] 0                      б) [ ] 17                      в) [ ] 16                      д) [ ] 15

3. Каждый информационный пакет, передаваемый по сети, состоит

- а) [ ] Из заголовка и передаваемых данных  
б) [ ] Из контрольной суммы и передаваемых данных  
в) [ ] Из адресов отправителя и получателя и передаваемых данных

- d)  Из бит информации
4. Какой сервис подменяет значение "серого" IP адреса "белым"?
- a)  ARP                      b)  NAT  
c)  POST                      d)  GET
5. Для чего предназначена служба FTP?
- a)  Для копирования содержимого буфера обмена  
b)  Для копирования web - страниц по сети  
c)  Для копирования файлов по сети
6. IP адрес версии 6 состоит из следующих частей
- a)  четыре числа, разделенных точками  
b)  номер сети, номер подсети, номер узла  
c)  номер сети, номер узла  
d)  числа, разделенные двоеточием
7. IP адрес версии 4 состоит из
- a)  номера сети, маски подсети и номера узла  
b)  маски подсети и номера узла  
c)  номера сети, номера подсети и номера узла  
d)  номера сети и номера узла
8. К какому поколению относится стандарт мобильной связи CDMA.
- a)  2,75G      b)  3G                      c)  2G
9. При использовании какой среды передачи сигналы проводятся на расстояние только до 185м?
- a)  Wi-Fi  
b)  Лазер  
c)  Коаксиальный кабель  
d)  Рассеянное инфракрасное излучение
10. Какой уровень модели OSI предоставляет службы, напрямую поддерживающие приложения пользователя?
- a)  Прикладной                      b)  Физический  
c)  Транспортный      d)  Представительный
11. В технологии WiMAX используется метод доступа к среде
- a)  CDMA                      b)  TDMA  
c)  FDMA                      d)  OFDM
12. Когда два адаптера, обнаружив "тишину", начинают передачу одновременно, происходит
- a)  Соединение                      b)  Разрыв связи  
c)  Коллизия                      d)  Сбой
13. При передаче с установлением виртуального канала маршрут прокладывается заранее и зафиксирован на время существования виртуального канала
- a)  нет                      b)  да
14. Какой тип физического кодирования используется в сетях Ethernet?
- a)  4B/5B                      b)  код CELP  
c)  RZ код                      d)  Манчестерский код
15. Запустив эту утилиту, мы можем исследовать путь, который используется для достижения пункта назначения.
- a)  ping                      b)  tracert  
c)  net view                      d)  netstat

16. Протокол стека *TCP/IP*, который служит для гарантированной доставки сегментов данных между прикладными процессами
- a)  *HTTP*                      b)  *IP*  
c)  *UDP*                         d)  *TCP*
17. Протокол стека *TCP/IP*, который служит для передачи электронной почты
- a)  *FTP*                             b)  *SMTP*  
c)  *ICMP*                         d)  *SNMP*
18. Этот протокол располагает пакеты в нужном порядке, а также проверяет каждый пакет на наличие ошибок при передаче.
- a)  *IP*                                 b)  *HTTP*  
c)  *TCP*                              d)  *UDP*
19. Назначение терминатора в сети с топологией шина
- a)  Для предотвращения столкновений пакетов  
b)  Для соединения отрезков кабеля  
c)  Усиление и восстановление электрического сигнала  
d)  Предотвращение отражения сигнала на концах кабеля
20. Для соединения двух и более сетей используется
- a)  концентратор                      b)  мост  
c)  маршрутизатор                    d)  модем
21. При внесении изменений в таблицу маршрутизации маршрутизатор рассылает ее
- a)  в режиме соединения точка-точка  
b)  в широковещательном режиме
22. Задачей этого уровня является реализация механизмов обнаружения и коррекции ошибок.
- a)  Канальный                         b)  Физический  
c)  Транспортный                      d)  Сетевой
23. Протокол стека *TCP/IP*, который работает без установления соединения, выполняет фрагментацию дейтограмм и заполняет их заголовки сетевыми адреса источника и получателя.
- a)  *IP*   b)  *UDP*     c)  *DNS*     d)  *TCP*
24. Главное отличие пакетных коммутаторов от коммутаторов в сетях с коммутацией каналов
- a)  наличие мультиплексора  
b)  наличие внутренней буферной памяти
25. Протокол для взаимодействия веб-браузера и веб-сервера
- a)  *IP*                                      b)  *HTTP*  
c)  *HTML*                                d)  *TCP*
26. В этой технологии передача сигналов осуществляется с помощью светодиодов, созданных на основе твердотельной электроники.
- a)  *Li-Fi*                                 b)  *WiMAX*  
c)  *FDDI*                                 d)  *10GigabitEthernet*
27. Адрес сетевого адаптера уникальный для каждого сетевого узла
- a)  *IP* – адрес                         b)  *MAC* адрес  
c)  Номер порта                      d)  Доменное имя узла
28. Какой уровень модели OSI отвечает за перевод формата данных?
- a)  Транспортный     b)  Представительный  
c)  Форматный         d)  Прикладной
29. Динамическая маршрутизация - метод, когда:
- a)  таблица маршрутизации случайно меняется  
b)  администратор не может изменить таблицу маршрутизации  
c)  таблица маршрутизации обновляется автоматически по специальным протоколам  
d)  когда маршруты задаются вручную  
e)  каждый следующий пакет движется по новому маршруту

30. Чему равна ширина элементарного канала в технологии *Bluetooth*?
- a)  1 МГц                      b)  15 кГц  
c)  79 МГц                      d)  100 МГц
31. В технологии *WiMAX* ретрансляторы взаимодействуют между собой в том же частотном диапазоне, что и с абонентами.
- a)  нет                              b)  да
32. К какому поколению относится стандарт мобильной связи *WCDMA*
- a)  2,75G      b)  3G                      c)  2G
33. Может ли компьютер в сети иметь несколько *IP* - адресов?
- a)  нет                              b)  да
34. Какой размер у самой маленькой подсети?
- a)  2 узла                              b)  8 узлов  
c)  1 узел                              d)  0 узлов
35. IP-пакет содержит:
- a)  Адрес получателя и адрес отправителя  
b)  Только адрес отправителя  
c)  Адрес и порт получателя  
d)  Информацию без адресов  
e)  Только адрес получателя
36. Сколько каналов может обслуживать одна сота *GSM*?
- a)  800                      b)  около миллиона      c)  1024
37. Если префикс сети равен 27, это означает что для формирования адреса узла будет выделено
- a)  Префикс сети не может иметь значение 27.  
b)  4 разряда  
c)  8 разрядов                              d)  5 разрядов
38. Как называется адрес вида 109.26.17.120
- a)  Физический адрес узла      b)  Доменное имя узла  
c)  *IP* – адрес                              d)  *MAC* адрес
39. "Трехфазное квитирование" — это протокол:
- a)  передачи обновлений маршрутов движения пакетов  
b)  установления соединения  
c)  проверки подлинности пароля доступа  
d)  обмена контрольными суммами
40. Любой узел с установленным *Skype*-клиентом является потенциальным сервером, которым он автоматически становится при наличии
- a)  Достаточных системных ресурсов  
b)  Установленного соединения  
c)  Специального программного обеспечения
41. Это устройство применяют для организации локальных сетей по комнате или зданию
- a)  шлюз                      b)  коммутатор  
c)  модем                      d)  маршрутизатор
42. Эти сети строятся из базовых станций трех основных типов: координаторов, маршрутизаторов и конечных устройств
- a)  Гиперсоты                              b)  Сети *WiMAX*  
c)  Сети *Bluetooth*                              d)  Сети *ZigBee*
43. В технологии *CDMA* для формирования кодовой последовательности используется
- a)  квадратичная функция  
b)  функция Уилкоксона  
c)  ряд Фурье                              d)  функция Уолша

44. Используется подвижной станцией *CDMA* для начальной синхронизации с сетью
- a)  прямой канал                      b)  пилотный канал  
c)  обратный канал                      d)  логический канал
45. На *DNS*-сервере в специальных файлах прописывается и хранится соответствие
- a)  какой статический IP адрес соответствует какому динамическому IP-адресу  
b)  какой IP адрес соответствует какому MAC-адресу  
c)  какой "серый" IP адрес соответствует какому "белому" IP-адресу  
d)  какое доменное имя соответствует какому IP-адресу
46. Основой таблицы маршрутизации является связка
- a)  маска сети/адрес интерфейса  
b)  адрес сервера/номер порта  
c)  получатель/следующий узел
47. Какие изменения в технологии *Ethernet* легли в основу увеличения скорости в технологии *Fast Ethernet*?
- a)  Изменения среды передачи сигнала  
b)  Изменения максимального диаметра сети
48. Спецификация *100BASE-TX* означает, что среда передачи
- a)  Коаксиальный кабель    b)  Оптоволоконный кабель  
c)  Радио волны                      d)  Витая пара
49. Какой протокол используется для определения локального адреса по *IP*-адресу?
- a)  *TCP*                                      b)  *ARP*  
c)  *IP*                                              d)  *MAC*
50. В протоколе *OSPF* маршрутизаторы извещают о своих маршрутах
- a)  только соседние маршрутизаторы  
b)  все маршрутизаторы, находящиеся в пределах одной области
51. Каждый маршрутизатор рассчитывает
- a)  полный путь дальнейшего движения IP-пакета  
b)  виртуальный канал движения всех пакетов соединения  
c)  путь пакета только до следующего узла или маршрутизатора
52. В протоколе *OSPF* маршрутизаторы рассчитывают максимальный путь с помощью
- a)  функции Уолша  
b)  алгоритма *CELP*  
c)  алгоритма Дейкстры  
d)  алгоритма иерархического дерева
53. При использовании протокола *RIP* обмен сообщений происходит по протоколу
- a)  *RIP*                                      b)  *UDP*  
c)  *HTTP*                                      d)  *TCP*
54. В какой технологии беспроводной связи можно организовать локальную сеть из тысячи клиентов, которые управляются одним маршрутизатором?
- a)  *ZigBee*    b)  *CDMA*    c)  *Bluetooth*
55. При использовании протокола *OSPF* после получения всех объявлений о состоянии каналов каждый маршрутизатор
- a)  строит последовательность записей о маршрутизаторах  
b)  строит граф топологии сети
56. Топология, при которой каждый компьютер в сети взаимодействует с центральным концентратором
- a)  шинная топология  
b)  кольцевая  
c)  топология типа «звезда»
57. Это устройство, которое позволяет преобразовывать информацию из/в цифрового вида в/из аналоговые сигналы и передавать ее по каналам связи

- a)  модем                      b)  маршрутизатор  
 c)  шлюз                        d)  коммутатор

58. Как называется адрес локальной сети вида nw.rn.ru

- a)  Физический адрес              b)  Доменное имя  
 c)  Адрес канального уровня    d)  MAC адрес

59. Это устройство позволяет передавать информацию между устройствами, которые включены в него напрямую на небольшом расстоянии, специальным кабелем

- a)  коммутатор                      b)  модем  
 c)  шлюз                                d)  маршрутизатор

60. Запустив эту утилиту, мы можем увидеть список узлов локальной сети.

- a)  *tracert*                            b)  *net view*  
 c)  *netstat*                         d)  *ping*

61. Спецификация 100BASE-TX означает, что максимальная скорость в данной среде передачи равна

- a)  10 Мб/с                            b)  100 Мб/с  
 c)  40 Мб/с                          d)  1024 Мб/с

62. Протокол стека TCP/IP, который определяет физический адрес, соответствующий конкретному IP адресу.

- a)  ARP                                b)  IP  
 c)  ICMP                                d)  FTP

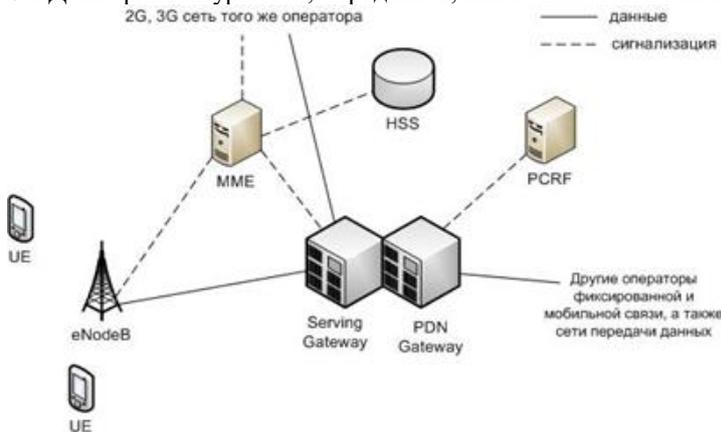
63. За счет чего имеется возможность при передаче по технологии Bluetooth осуществить передачу данных узлам из разных подсетей в рамках одного диапазона каналов?

- a)  С помощью наложения сигналов  
 b)  С помощью использования тайм-слотов  
 c)  С помощью использования разных сценариев смены каналов

64. Таблица коммутации в сетях с виртуальными каналами содержит запись

- a)  только о проходящих через коммутатор виртуальных каналах  
 b)  о MAC адресе получателя и следующем узле  
 c)  о IP адресе получателя и следующем узле

65. Дана архитектура сети, определить, как технология в ней используется.



- a)  Mobile WiMAX                      b)  Li-Fi  
 c)  WiMAX                                d)  LTE

66. Технология FDDI в качестве среды передачи использует \_\_\_ кабель

- a)  Коаксиальный                      b)  Сетевой  
 c)  Оптоволоконный                    d)  Витой

67. Какой адрес содержит 128 бит?

- a)  MAC адрес                            b)  IP адрес v4  
 c)  доменный адрес                    d)  IP адрес v6

68. В технологии *CDMA* "мягкий хэндовер" осуществляется за счет

- a)  возможности обрабатывать отраженный сигнал
- b)  эффекта многолучевости
- c)  управления подвижной станцией двумя или более базовыми станциями

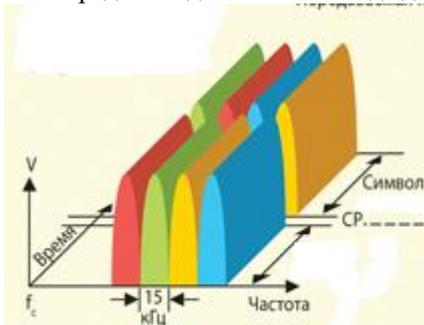
69. Связь, построенная путем коммутации (соединения) элементарных каналов

- a)  это связь с установлением соединения
- b)  составной канал

70. Может ли адрес 192.168.111.64 быть адресом хоста при маске 255.255.255.192?

- a)  нет
- b)  да

71. Определите для какого метода доступа характерна передача данных, представленная на картинке.



- a)  *FDMA*
- b)  *OFDMA*
- c)  *CDMA*
- d)  *SC-FDMA*

72. В какой технологии одного абонента, обслуживают две антенны на одной базовой станции.

- a)  *GSM*
- b)  *WiMAX*
- c)  *CDMA*
- d)  *LTE*

73. В *CDMA* каждый голосовой поток занимает целиком всю ширину диапазона.

- a)  нет
- b)  да

74. Запустив эту утилиту, мы увидим перечень всех используемых в данный момент портов и указание о состоянии соединения.

- a)  *net view*
- b)  *tracert*
- c)  *netstat*
- d)  *ping*

75. Как группируются каналы в *LTE*

- a)  логические, физические каналы
- b)  прямые, обратные каналы
- c)  логические, транспортные, физические каналы

76. Компьютер в одноранговой сети функционирует как

- a)  Маршрутизатор
- b)  Клиент и сервер
- c)  Клиент
- d)  Сервер

77. В технологии *LTE* от базовой станции используется метод передачи

- a)  *CDMA*
- b)  *FDMA*
- c)  *SC-FDMA*
- d)  *OFDMA*

78. В том случае если несколько маршрутов определяют путь к одному и тому же адресату, то в таблицу маршрутизации заносится тот у которого метрика

- a)  больше
- b)  равна 0
- c)  меньше
- d)  отрицательна

79. На сколько потоков в технологии *10 Gigabit Ethernet* делится последовательный поток данных?

- a)  На 2 потока
- b)  На 4 потока

80. Какой уровень модели OSI определяет маршрут между компьютером-отправителем и компьютером-получателем?

- a)  Транспортный                      b)  Прикладной  
c)  Сетевой                                d)  Маршрутный

Следующие вопросы имеют несколько вариантов ответов.

81. В технологии GSM используются следующие принципы

- a)  принцип множественного доступа с кодовым делением (CDMA)  
b)  принцип ортогонального частотного разделения каналов с мультиплексированием (OFDM)  
c)  принцип частотного разделения каналов с множественным доступом (FDMA)  
d)  принцип временного разделения каналов с множественным доступом (TDMA)

82. Укажите уровни модели OSI, которые мало зависят от технических особенностей построения сети.

- a)  Представительный                      b)  Сеансовый  
c)  Прикладной                                d)  Канальный

83. Основные протоколы транспортного уровня модели TCP/IP

- a)  UDP                      b)  TCP                      c)  ARP  
d)  DNS                    e)  HTTP                    f)  IP

84. Основными частями системы GSM являются

- a)  мобильная станция  
b)  подсистема базовых станций (BSS)  
c)  спутник  
d)  подсистема коммутации (NSS)

85. Укажите технологии, которые явились развитием технологии, которая широко используется для реализации беспроводной связи.

- a)  Li-Fi                      b)  Wi-Gig  
c)  EVDO                    d)  RadioEthernet

Практическая часть

86. Чему равен номер сети и номер узла в IP адресе 68.38.174.245 при маске 255.255.240.0?

87. Дан IP адрес 192.169. 1.132/25. Определить адрес сети и адрес узла.

### Критерии оценки КОС Тест (Т1-Т2)

Определяется процентом правильно отвеченных вопросов.

№ п\п	Параметры КОС (% правильных ответов теста)	Баллы
1	96-100%	10
2	86-95%	9
3	76-85%	8
4	66-75%	7
5	56-65%	6
6	46-55%	5
7	36-45%	4
8	26-35%	3
9	16-25%	2
10	5-15%	1
11	<5%	0

КОС Т1 или Т2 считается освоенным, если набрано от 5 до 10 баллов.

#### 5.13 Вопросы к экзамену по курсу «Компьютерные сети»

1. Задачи, решаемые современными вычислительными сетями.
2. Классификация информационно – вычислительных сетей.
3. Коммутация каналов, сообщений.
4. Коммутация пакетов. Организация виртуальных каналов.

5. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем (*OSI*).
6. Открытые системы. Уровни. Службы и протоколы уровней.
7. Сравнение структуры стека протоколов *TCP/IP* и модели *OSI*.
8. Характеристика проводных линий связи, волоконно-оптических линий связи и радиоканалов. Разделение каналов по времени и частоте.
9. Цифровые каналы передачи данных. Способы кодирования.
10. Самосинхронизирующиеся коды. Манчестерский код.
11. Технологии локальных сетей *Ethernet*, *FastEthernet*, *GigabitEthernet*.
12. Организация корпоративных сетей.
13. Сетевые и транспортные протоколы.
14. Маршрутизация. Алгоритмы маршрутизации.
15. Мосты, коммутаторы и маршрутизаторы. Виртуальные локальные сети.
16. Адресация компьютеров в сети.
17. Структура и организация глобальной сети.
18. Структура персональной сети *Bluetooth*. Структура беспроводных сетей датчиков.
19. Технология *Wifi*. Определение. Структура сети. Сравнительный анализ поколений.
20. Технология *Wifi*. Организация передачи данных. Установление соединения.
21. Технология *Lifi*. Особенности и характеристики. Сравнительный анализ *Wifi* и *Lifi*.
22. Технологии мобильных сетей. *GSM*, *CDMA*.
23. Технологии мобильных сетей. *WCDMA*, *CDMA2000*.
24. Технологии мобильных сетей. *LTE*, *VoLTE*.
25. Программно конфигурируемые сети.