

**Рабочая программа дисциплины (модуля) «Инфокоммуникационные системы и сети», включая оценочные материалы**

**1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)**

**1.1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы**

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Универсальные	-	-
Общепрофессиональные	-	ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
	-	ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
	-	ОПК-7. Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой
Профессиональные	-	-

**1.2. Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы**

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
ОПК-2	ОПК-2.1	Использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2	ОПК-2.2	Использует программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5	ОПК-5.1	Использует современные программные средства для настройки и управления информационными и автоматизированными системами
ОПК-5	ОПК-5.2	Использует современные аппаратные средства для интеграции в информационные и автоматизированные системы
ОПК-5	ОПК-5.3	Применяет методы установки системного и прикладного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем
ОПК-7	ОПК-7.1	Анализирует практики использования основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с информатикой, в профессиональной деятельности
ОПК-7	ОПК-7.2	Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.
ОПК-7	ОПК-7.3	Использует в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.

**1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)**

**Цель изучения дисциплины (модуля)** – формирование у обучающихся основ профессиональных знаний и умений в областях построения, функционирования, принципов управления и диагностики компьютерных информационных и телекоммуникационных систем и сетей, развития способностей применения полученных знаний для решения прикладных задач.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен **знать:**

- модели информационных сетей (модель ВОС, TCP/IP); технологии организации физической связи в инфокоммуникационных сетях; коммуникационные и

прикладные протоколы инфокоммуникационных систем и сетей (HDLC, PPP, IP, TCP, и др.); ключевые преобразования информационных процессов в коммуникационных сетях (модуляция, мультиплексирование, коммутация, логическое кодирование); принципы маршрутизации информационных потоков в инфокоммуникационных сетях;

**уметь:**

- устанавливать и настраивать программно-аппаратные средства ЛВС; производить мониторинг ЛВС, поиск и устранение неисправностей аппаратного и программного характера;
- выявлять необходимость в реорганизации инфокоммуникационных систем и сетей с помощью средств мониторинга и анализа трафика;

**владеть:**

- практическими навыками монтажа, конфигурирования и диагностики компьютерных сетей.

## 2. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)

### 2.1. Объем дисциплины (модуля)

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формы обучения</i>
	<i>Очная</i>
<b>Общая трудоемкость:</b> зачетные единицы/часы	5/180
<b>Контактная работа:</b>	90
Лекции	36
Лабораторные работы	0
Практические занятия, семинары	54
<b>Промежуточная аттестация:</b> экзамен	36
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	54

### 2.2. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности

**Очная форма обучения**

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Основные понятия и определения, классификация инфокоммуникационных систем и сетей	2	0	4	0	0	0	4
2.	Физический уровень модели ВОС. Теоретические основы передачи данных	2	0	4	0	0	0	4
3.	Канальный уровень в ЛВС	2	0	6	0	0	0	4
4.	Сетевой уровень модели ВОС	2	0	6	0	0	0	6
5.	Транспортный уровень модели ВОС	2	0	6	0	0	0	6
6.	Организация сети Интернет. Прикладной уровень модели ВОС	2	0	6	0	0	0	4
7.	Структуризация инфокоммуникационных сетей	1	0	4	0	0	0	4
8.	Сбор и анализ сетевого трафика	1	0	4	0	0	0	4
9.	Комплексный мониторинг сетевых	1	0	4	0	0	0	4

	устройств							
10.	Техническая безопасность ЛВС	1	0	4	0	0	0	4

**Примечания:**

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа.

**2.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам работ**

**Содержание лекционного курса**

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание лекционного курса
1.	Основные понятия и определения, классификация инфокоммуникационных систем и сетей	Одноранговые и клиент-серверные архитектуры сетей. Интерфейсы и сервис. Качественные характеристики и методы оценки эффективности информационных сетей.
2.	Физический уровень модели ВОС. Теоретические основы передачи данных	Основные характеристики линий связи. Спектральный анализ линий связи. Искажения, АЧХ, пропускная способность, достоверность и помехоустойчивость.
3.	Канальный уровень в ЛВС	Способы контроля правильности передачи информации. Виды предоставляемого сервиса. Разбиение на кадры. Техника байт- и бит-стаффинга.
4.	Сетевой уровень модели ВОС	Методы маршрутизации информационных потоков. Дейтаграммный и ориентированный на соединение сервис: сравнительная характеристика и примеры реализации. Проблема перегрузки сети.
5.	Транспортный уровень модели ВОС	Характеристики сервиса. Элементы транспортного протокола: адресация, установление и разрыв соединения, управление потоком, мультиплексирование. Примеры протоколов: TCP, UDP, RTP.
6.	Организация сети Интернет. Прикладной уровень модели ВОС	Сетевой уровень в Internet. Адресация в IP-сетях. Классы адресов. Подсети. Сетевой уровень в Internet: IP протокол, адресация, протоколы маршрутизации, протоколы ICMP, ARP, RARP.
7.	Структуризация инфокоммуникационных сетей	Структуризация методом сегментирования сетевого сегмента на канальном уровне. Технология виртуальных сетевых сегментов (VLAN).
8.	Сбор и анализ сетевого трафика	Методы и технологии сбора и анализа сетевого трафика. Использование сетевого анализатора (сниффера) для анализа трафика локальной вычислительной сети.
9.	Комплексный мониторинг сетевых устройств	Отработка практических навыков настройки и использования средств мониторинга для сбора информации о сетевых устройствах
10.	Техническая безопасность ЛВС	Методы и технологии обеспечения технической безопасности ЛВС. Программные средства обеспечения технической безопасности ЛВС.

**Содержание занятий семинарского типа**

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Тип	Содержание занятий семинарского типа
1.	Основные понятия и определения, классификация инфокоммуникационных систем и сетей	ПЗ	Принципы работы сетей Ethernet. Организация проводного сетевого сегмента Ethernet. Модели взаимодействия узлов в сетях ЭВМ: эталонная модель ВОС. Модель TCP/IP. Информационные ресурсы сетей.
2.	Физический уровень модели ВОС. Теоретические основы передачи данных	ПЗ	Цифровое кодирование, модуляция и мультиплексирование; методы коммутации. Классификация и характеристики сред передачи, используемых в инфокоммуникационных сетях. Витая пара, коаксиальный кабель, оптоволокно, беспроводная передача, спутниковая связь. Основные принципы построения и функционирования телефонных сетей. Цифровые сети с интегрированным обслуживанием.

			Основы технологии ATM. Принципы ИКМ, система цифровой плезиосинхронной иерархии(PDH).
3.	Канальный уровень в ЛВС	ПЗ	Исправляющие и обнаруживающие коды. Исправляющий код Хэмминга, циклический избыточный код. Управление потоком, протокол скользящего окна. Примеры протоколов канального уровня: HDLC, SLIP, PPP. Подуровень доступа к среде передачи. Статическое и динамическое предоставление канала. Протоколы множественного доступа. MAC-протоколы беспроводных сетей. Организация проводного сетевого сегмента
4.	Сетевой уровень модели ВОС	ПЗ	Классификация алгоритмов маршрутизации, основные протоколы маршрутизации, принцип обхода таблицы маршрутизации. Межсетевое взаимодействие: маршрутизация, туннелирование, проблема фрагментации. Протоколы маршрутизации по вектору расстояния. Протоколы класса 'link-state'.
5.	Транспортный уровень модели ВОС	ПЗ	Характеристики сервиса. Элементы транспортного протокола: адресация, установление и разрыв соединения, управление потоком, мультиплексирование. Примеры протоколов: TCP, UDP, RTP.
6.	Организация сети Интернет. Прикладной уровень модели ВОС	ПЗ	Система именования доменов DNS. Протоколы прикладного уровня в Internet: Протокол управления SNMP. Протокол передачи файлов FTP. Сервис WWW: протокол HTTP, языки разметки документов. Организация электронной почты в Интернет, протоколы SMTP, POP3, IMAP4
7.	Структуризация инфокоммуникационных сетей	ПЗ	Структуризация методом сегментирования сетевого сегмента на канальном уровне. Технология виртуальных сетевых сегментов (VLAN).
8.	Сбор и анализ сетевого трафика	ПЗ	Методы и технологии сбора и анализа сетевого трафика. Использование сетевого анализатора (сниффера) для анализа трафика локальной вычислительной сети.
9.	Комплексный мониторинг сетевых устройств	ПЗ	Отработка практических навыков настройки и использования средств мониторинга для сбора информации о сетевых устройствах
10.	Техническая безопасность ЛВС	ПЗ	Методы и технологии обеспечения технической безопасности ЛВС. Программные средства обеспечения технической безопасности ЛВС.

### Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание самостоятельной работы
1.	Основные понятия и определения, классификация инфокоммуникационных систем и сетей	Информационные ресурсы сетей.
2.	Физический уровень модели ВОС. Теоретические основы передачи данных	Принципы ИКМ, система цифровой плезиосинхронной иерархии(PDH).
3.	Канальный уровень в ЛВС	Протоколы множественного доступа. MAC-протоколы беспроводных сетей. Организация проводного сетевого сегмента
4.	Сетевой уровень модели ВОС	Протоколы маршрутизации по вектору расстояния. Протоколы класса 'link-state'.
5.	Транспортный уровень модели ВОС	Примеры протоколов: TCP, UDP, RTP.
6.	Организация сети Интернет. Прикладной уровень модели ВОС	Организация электронной почты в Интернет, протоколы SMTP, POP3, IMAP4
7.	Структуризация инфокоммуникационных сетей	Технология организации виртуального сетевого сегмента с помощью VLAN.
8.	Сбор и анализ сетевого трафика	Использование сетевого анализатора (сниффера) для анализа

		трафика локальной вычислительной сети.
9.	Комплексный мониторинг сетевых устройств	Отработка практических навыков настройки и использования средств мониторинга для сбора информации о сетевых устройствах
10.	Техническая безопасность ЛВС	Программные средства обеспечения технической безопасности ЛВС.

### **3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

По дисциплине (модулю) предусмотрены следующие виды контроля качества освоения:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю).

#### **3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Наименование оценочного средства
1.	Основные понятия и определения, классификация инфокоммуникационных систем и сетей	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры. Мини-тест
2.	Физический уровень модели ВОС. Теоретические основы передачи данных	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры. Мини-тест
3.	Канальный уровень в ЛВС	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры. Мини-тест
4.	Сетевой уровень модели ВОС	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры. Мини-тест
5.	Транспортный уровень модели ВОС	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры. Мини-тест
6.	Организация сети Интернет. Прикладной уровень модели ВОС	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры. Мини-тест
7.	Структуризация инфокоммуникационных сетей	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры. Мини-тест
8.	Сбор и анализ сетевого трафика	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры. Мини-тест
9.	Комплексный мониторинг сетевых устройств	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры. Мини-тест
10.	Техническая безопасность ЛВС	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры. Мини-тест

##### **3.1.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля успеваемости**

**Устный опрос. Кейсы (ситуации и задачи с заданными условиями). Дискуссионные процедуры**

Занятие 1. Организация проводного сетевого сегмента.

*Вопросы для устного опроса:*

1. Организоваться в группу из 2-х человек для выполнения работы;
2. Спланировать выполнение работы и распределить обязанности между членами группы;
3. Согласовать с преподавателем распределение обязанностей;
4. Получить у преподавателя (или быть готовыми выбрать самим, если преподаватель предложит) оборудование: коннекторы, обжимной инструмент, сегменты кабеля, коммутатор;
5. Выполнить обжим сегментов кабеля по прямой схеме с получением N (кол-во уточнить у преподавателя) патчкордов в результате;
6. Подключить 2 ПЭВМ (уточнить у преподавателя каких) патчкордами к коммутатору;
7. Промаркировать концы патчкордов;

8. Загрузить ОС Ubuntu и выполнить настройку сетевых интерфейсов подключенных ПЭВМ с фиксацией настроек в конфигурационных файлах ОС.
9. Адреса присвоить по следующей схеме: 1.1.номер\_команды.номер\_ПЭВМ (например, для команды обучающихся номер 2 и ПЭВМ номер 10 адрес будут 1.1.2.10);
10. Зафиксировать в отчете физическую схему подключения, с указанием использованных портов коммутатора, MAC адресов сетевых интерфейсов и IP и адресов хостов в отчете;
11. Выполнить тестирование подключения утилитой PING пакетами по 32 байта и 1000 байт, зафиксировать в отчете время отклика;
12. Выполнить тестирование скорости соединения между хостами, зафиксировать скорость в отчете.
13. Не отключая собранной установки пригласить преподавателя для демонстрации;
14. Защитить отчет у преподавателя.

*Вопросы к групповой дискуссии:*

1. Принцип работы обжимного инструмента?
2. Какова максимальная длина сегмента кабеля в Ethernet на витой паре?
3. Чему присваивается MAC адрес?
4. Чему присваивается IP адрес?
5. Как «работает» ARP протокол?
6. Как запитать сетевое устройство по технологии PoE (Power over Ethernet)?
7. Чем кадр Ethernet отличается от IP-пакета?
8. Зачем в кадре Ethernet указывается контрольная сумма?

*Кейсы (решение задач)*

1. Установить гостевую ОС Ubuntu на виртуальную ПЭВМ, созданную с помощью ПО VirtualBox, на домашней ПЭВМ.
2. Настроить сетевое подключение ПЭВМ с гостевой ОС к сети Интернет.

**Занятие 2. Сетевой уровень модели ВОС. Соединение сетей с помощью маршрутизатора.**

*Вопросы для устного опроса:*

1. Организоваться в команду из 2-х человек для выполнения работы. За каждым членом команды закрепляется одна ПЭВМ, за настройку которой он отвечает;
2. Спланировать выполнение работы и распределить обязанности между членами группы;
3. Получить у преподавателя (или выбрать самим) оборудование: маршрутизатор, 2 патч-корда;
4. Собрать сегмент: ПЭВМ ---- маршрутизатор ---- ПЭВМ.
5. Определить систему IP адресации подключенных ПЭВМ, исходя из следующих условий:
6. - команде выдается (большая) сеть класса С с идентификатором 2.2.номер\_команды.0/24 (например для команды 7 – сеть 2.2.7.0/24 );
7. - каждую ПЭВМ, вверенную команде, следует поместить в отдельную подсеть (большой сети) + эта подсеть должна вмещать не менее 11 хостов;
8. В отчет внести идентификаторы исходной и полученных подсетей, а также схему расчета.
9. Каждый член команды загружает ОС Ubuntu и выполняет настройку сетевых интерфейсов вверенной ПЭВМ, исходя из определенной на предыдущем шаге, системе адресации;
10. Далее один член команды присваивает дополнительный IP адрес сетевому интерфейсу своей ПЭВМ для соединения с ненастроенным маршрутизатором. Осуществляет подключение к нему и его настройку для обеспечения связи между подсетями из шага 5. После чего дополнительный адрес с ПЭВМ убирается;
11. Каждый член команды проверяет сетевое соединение своей ПЭВМ с ПЭВМ из

- другой сети и маршрутизатором утилитой ping. Заносит в отчет время отклика;
12. Каждый член команды на своей ПЭВМ определяет маршрут (шлюз) по умолчанию;
  13. Каждый член команды проверяет сетевое соединение своей ПЭВМ с ПЭВМ из другой сети и маршрутизатором утилитой ping. Заносит в отчет время отклика;
  14. Каждый член команды подключается к маршрутизатору и отражает в отчете его таблицу маршрутизации в виде набора строк (маршрутов) следующего вида:  
назначение — шлюз\_назначения — сетевой\_интерфейс — метрика

Например:

1.4.2.0/24    1.4.2.252    eth0    20;

15. Каждый член команды приводит в отчете таблицу маршрутизации своей ПЭВМ в виде набора строк (маршрутов) следующего вида:  
назначение — шлюз\_назначения — сетевой\_интерфейс — метрика
16. Далее необходимо зафиксировать в отчете схему подключения, с указанием ip адресов хостов в том числе маршрутизатора (с масками конечно);
17. Далее следует, не отключая собранной установки, пригласить преподавателя для демонстрации (быть готовым вводить использованные команды с нуля – т.е. без использования истории);
18. Защитить отчет у преподавателя.

*Вопросы к групповой дискуссии:*

1. Зачем нужен маршрутизатор?
2. Что такое широковещательный трафик?
3. Зачем нужно локализовывать широковещательный трафик?
4. Как в общем можно большую IP сеть разбить на более мелкие подсети?
5. Чем маршрутизатор отличается от коммутатора?
6. Будут ли ПЭВМ пинговать друг друга если маршрутизатор в полученном сегменте заменить на коммутатор? Почему?

*Кейсы (решение задач)*

1. Установить 2 гостевые ОС Ubuntu на виртуальные ПЭВМ, созданные с помощью ПО VirtualBox, на домашней ПЭВМ.
2. Разместить настроенные виртуальные машины в разных сетях и настроить сетевое подключение между ними.

Занятие 3. Структуризация инфокоммуникационных сетей. Организация виртуального сетевого сегмента с помощью VLAN.

*Вопросы для устного опроса:*

1. Выбрать необходимое для выполнения работы оборудование из представленного;
2. Собрать сегмент (рис. 1).

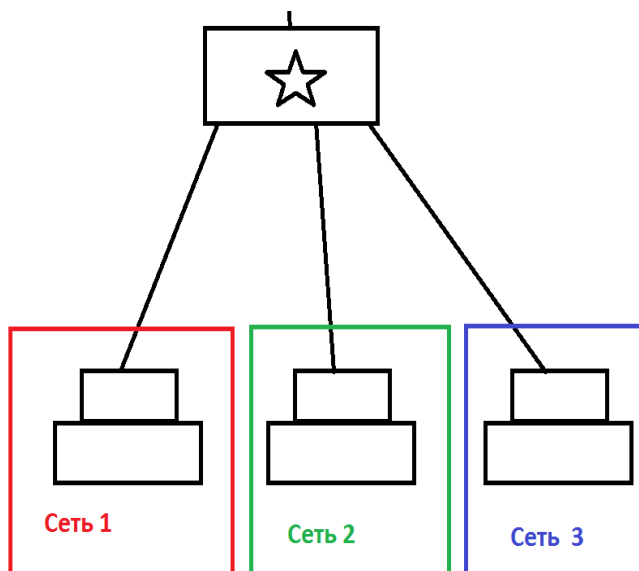


Рис. 1. Сегмент без маршрутизатора (звездой обозначен коммутатор).

3. Каждый член команды загружает ОС Ubuntu и выполняет настройку сетевых интерфейсов вверенной ПЭВМ.
4. Адреса всем ПЭВМ присвоить по следующей схеме:  
3.номер\_команды.номер\_сети.номер\_ПЭВМ маска 24 (255.255.255.0)  
Например, для ПЭВМ номер 12, сети 3 и команды 7 адрес будет таким:  
3.7.3.12/24;
5. Далее необходимо зафиксировать в отчете схему подключения, с указанием ip адресов ПЭВМ;
6. Каждый член команды проверяет наличие (или отсутствие) сетевое соединение с соседней ПЭВМ с помощью утилиты ping. Заносит в отчет время отклика;
7. Далее команда производит сегментирование сетевого сегмента на коммутаторе, таким образом, чтобы ПЭВМ из различных сетей «попали» в отдельный VLAN;
8. Далее команда производит настройку порта коммутатора, в который будет подключаться маршрутизатор. Напомним, что данный порт должен быть членом тех VLAN, которые соответствуют IP-сетям, соединяемых маршрутизатором;
9. С учетом предыдущего шага команда производит настройку маршрутизатора. Это предполагает создание/настройку отдельного сетевого интерфейса для передачи трафика из/в отдельный VLAN;
10. Выполняется подключение маршрутизатора к настроенному порту коммутатора (рис. 2);

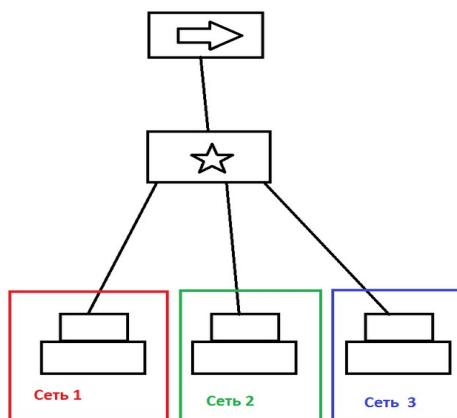


Рис. 2. Подключение маршрутизатора.

11. Каждый член команды настраивает на своей ПЭВМ маршрут по-умолчанию;
12. Каждый член команды проверяет сетевое соединение с соседней ПЭВМ с помощью утилиты ping. Заносит в отчет время отклика;
13. Каждый член команды отображает в отчете схему коммутатора, включающую принадлежность его портов к заданным VLANам;
14. Каждый член команды отображает в отчете физическую схему соединений с указанием ip- адресации;
15. Команда демонстрирует работоспособность установки преподавателю.

*Вопросы к групповой дискуссии:*

1. Куда указывает маршрут по-умолчанию на хостах в сегментах?
2. Что такое ICMP и зачем оно нужно?
3. Что будет если порт коммутатора добавит нетэгированным в 0-й VLAN и 77-й?
4. Чем отличается тэгированный порт от нетэгированного в рамках технологии VLAN?
5. Что такое PVID и для чего оно нужно?
6. Откуда коммутатор «узнает», что кадр адресован в некоторый VLAN?
7. Имеется ПЭВМ, подключенная к порту коммутатора, входящему в VLAN 45 как нетэгированный – соединение есть. Пропадет ли соединение, если эту ПЭВМ



подключить к данному порту через простой коммутатор?

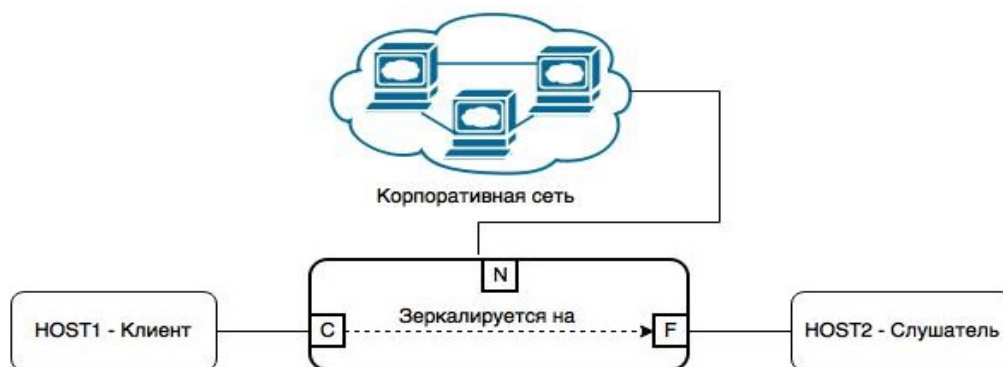
*Кейсы (решение задач)*

1. Настроить VLAN-интерфейс на гостевой ОС Ubuntu на домашней ПЭВМ.

Занятие 4. Использование сетевого анализатора (сниффера) для анализа трафика локальной вычислительной сети.

*Вопросы для устного опроса:*

1. Организоваться в команду из 2-х человек для выполнения работы;
2. Получить у преподавателя задание по генерации-захвата трафика, занести его в отчет;
3. Спланировать выполнение работы и распределить обязанности между членами группы;
4. Получить у преподавателя оборудование: 1 маршрутизатор/коммутатор (должна быть функция port mirroring). Модель оборудования может выдаваться преподавателем без учета пожеланий обучающегося.
5. Выполнить сброс настроек полученного коммутатора/маршрутизатора (далее К-М).
6. Если работа выполняется на одной ПЭВМ, то сегмент собирается согласно пункту 7, иначе (если на двух) — согласно пункту 8.
7. Следует узнать IP адрес, установленный на сет. интерфейсе ПЭВМ, подключенной к корпоративной сети(далее КС). Собрать сегмент (рис. 3). Роль хоста-клиент будет играть виртуальная машина (ВМ), в хоста-слушателя реальная ПЭВМ. Следует подключить патчком сетевой интерфейс ВМ (обычно невстроенный) к К-М. Отключить КС от реальной ПЭВМ, и ее освободившийся интерфейс (обычно встроенный) подключить к К-М. КС следует также подключить к коммутатору.
8. Собрать сегмент (рис. 2). Хост-клиент должен быть подключен к К-М сетевым интерфейсом, настроенным для соединения с корпоративной сетью (КС). Обычно это встроенный интерфейс. Патчкорд, соединяющий с КС, в свою очередь должен быть подключен к К-М. Хост-слушатель подключается к К-М своим



дополнительным интерфейсом (обычно это невстроенный интерфейс).

Рис. 3. Сегмент с прослушиваемым хостом.

9. Внимание: перед подключением рекомендуется временно отключить от К-М от корпоративной сети, после настройки — возобновить подключение;
10. С хоста-слушателя осуществляется подключение к К-М для настройки зеркалирования входящего и исходящего трафика порта C на порт F. Подключение осуществляется без установления дополнительного ip адреса (он уже присвоен) хоста. Подключение осуществляется с помощью ПО putty.
11. На хосте-слушателе настроить и запустить анализатор трафика. В отчете отметить используемый фильтр захвата (Capture filter);
12. На хосте-клиента запустить имитацию трафика. В отчете отметить способ имитации и указать ip адрес назначения, порт и прикладной протокол, соответствующие генерируемому трафику;
13. На хосте-слушателе проанализировать захваченные пакеты, убедиться, что Вы

можете объяснить порядок их следования, смысл типовых полей заголовка, иерархию заголовков в пакете;

14. В отчете отметить число захваченных пакетов и соответствующие им прикладные протоколы (если таковых нет, то сетевые и транспортные);
15. На хосте-слушателе сохранить захваченные пакеты в файл формата \*.pcap на рабочий стол;
16. Далее следует, не отключая собранной установки, пригласить преподавателя для демонстрации и дачи ответа на вопросы по поводу захваченного трафика;
17. Защитить отчет у преподавателя.

*Вопросы к групповой дискуссии:*

1. Каким образом сетевая плата конкретной ПЭВМ в локальной сети распознает кому адресован пакет?
2. Какие методы применяют с целью исключения возможности перехвата сообщений снифферами?
3. Что такое ARP спуффинг? В чем заключается принцип его работы?
4. Каковы способы борьбы с ARP спуффингом?

*Кейсы (решение задач)*

1. Установить ПО Wireshark на домашней ПЭВМ.
2. Осуществить захват DNS-пакетов, источником которых является домашняя ПЭВМ.

Занятие 5. Настройка программного средства мониторинга для сбора информации о сетевых устройствах.

*Вопросы для устного опроса:*

1. Организоваться в команду из 2-х человек для выполнения работы;
2. Спланировать выполнение работы и распределить обязанности между членами группы;
3. Получить у преподавателя оборудование: 1 маршрутизатор/коммутатор (должна быть поддержка протокола SNMP). Модель оборудования может выдаваться преподавателем без учета пожеланий обучающегося.
4. Выполнить сброс настроек полученного коммутатора/маршрутизатора (далее К-М).
5. Собрать сегмент (рис. 4).

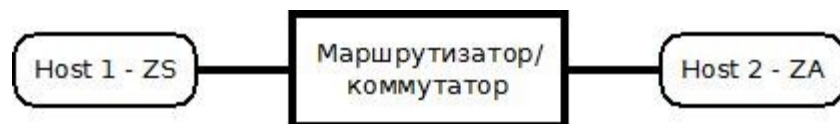


Рис. 4. Сегмент сети.

6. На хостах 1 и 2 (далее ZS и ZA, соответственно) загружается ОС Ubuntu и осуществляется настройка сетевых интерфейсов. IP адреса присваиваются по следующей схеме: 6.6.[номер\_команды].[номер\_ПЭВМ] маска 16.
7. Например, если номер команды = 33, а номер ПЭВМ = 88, то адрес будет таким 6.6.33.88/16.
8. Настройка интерфейсов должна быть сохранена в файлах конфигурации.
9. На хосте ZS устанавливается доп. временный адрес и осуществляется подключение к К-М и добавление/изменение его IP адреса по-умолчанию на IP адрес: 6.6.[номер\_команды].250 маска 16. Например, 6.6.33.250/16.
10. На хосте ZS доп. ip адрес убирается. Обязательно проверяется доступность с хоста ZS хостов ZA и К-М по присвоенным им ip-адресам;
11. Смеха сегмента + ip адресация заносится в отчет.
12. Следующие два шага (для экономии времени) можно выполнять параллельно:
13. Далее производится подключение и настройка на К-М SNMP-клиента. При настройке SNMP должны быть указаны (Для ZYXEL keenetic lite данный шаг

пропускается):

14. Название SNMP-комьюнити: stud[номер\_команды] – (например, stud33)
15. Режим доступа: чтение (read access) Комьюнити заноситься в отчет.
16. Далее производится настройка zabbix-agent на хосте ZA для его связи с zabbix-сервером, запущенном на хосте ZS.
17. После настройки клиентов (на хостах ZA и К-М) осуществляется настройка zabbix-сервера на хосте ZS. Для этого выполняется запуск браузера и переход в нем по адресу: [http://\[IP-адрес-хоста-ZS\]/zabbix](http://[IP-адрес-хоста-ZS]/zabbix)
18. Далее при добавлении в заббикс-сервер хоста ZA должны быть выполнены условия:

Имя хоста: host-[номер\_команды]

Группа (хост должен быть только в этой группе): user-hosts-[номер\_команды]

Шаблон: Template\_Linux

19. Далее при добавлении в заббикс-сервер К-М должны быть выполнены условия:

Имя хоста: (router - если маршрутизатор/switch - если коммутатор) -[номер\_команды]

Группа (хост должен быть только в этой группе): net-devices-[номер\_команды]

Шаблон: Template\_SNMPv2\_Device, Template\_Standalone.

Примечание1: Для ZYXEL keenetic lite только Template\_Standalone.

Примечание2: Для DLINK используйте шаблон для протокола SNMP версии 1 Template\_SNMPv1\_Device.

20. Параметры внесенных хостов заносим в отчет;

21. Создаем 1 график для (по выбору преподавателя):

для хоста ZA для следующих элементов данных:

- Processor load
- Free disk space on /
- Free memory
- Incoming traffic on interface eth0
- Outgoing traffic on interface eth0
- для К-М для следующих элементов данных :
- IfOutOctets[X]
- IfInOctets[X]
- для К-М (zyxel lite) для следующих элементов данных :
- ICMP ping

22. В отчете отразить среднее значение параметра по графику. Далее следует, не отключая собранной установки, пригласить преподавателя для демонстрации и защиты отчета.

23. Далее следует запустить скрипт очистки (/etc/zabbix/clean\_zabbix.sh) — если это сделано не будет, то будет наложен штраф — 10 баллов.

*Вопросы к групповой дискуссии:*

1. Каковы плюсы использования заббикс-агента перед SNMP для мониторинга хоста?
2. Через какой порт работает сервер SNMP?
3. На каком уровне модели ВОС действует SNMP?
4. Какой протокол транспортного уровня использует SNMP?
5. Какая польза от использования MIB при мониторинге через SNMP?
6. Чем заббикс-хост отличается от заббикс-шаблона?
7. Можно ли через SNMP управлять устройством, а не только читать его параметры?
8. Какая связь в системе заббикс между хостом, элементом, триггером и событием?

*Кейсы (решение задач)*

1. Установить ПО Zabbix на гостевой ОС Ubuntu, развернутой в виртуальном окружении на домашней ПЭВМ.
2. Установить Zabbix-агента на основной ОС на домашней ПЭВМ.
3. Осуществить подключение и сбор статистики с установленного агента с

помощью zabbix-сервера.

Занятие 6. Программные средства обеспечения технической безопасности ЛВС.

*Вопросы для устного опроса:*

1. Узнать у преподавателя о том, выполнять ли работу в команде или персонально.
2. Спланировать выполнение работы и распределить обязанности между членами группы;
3. Получить у преподавателя оборудование (при необходимости). Модель оборудования может выдаваться преподавателем без учета пожеланий обучающегося.
4. Выполнить сброс настроек полученного коммутатора/маршрутизатора (далее **К-М**).
5. В случае:
  - а) командного выполнения - собрать сегмент (рис. 5);

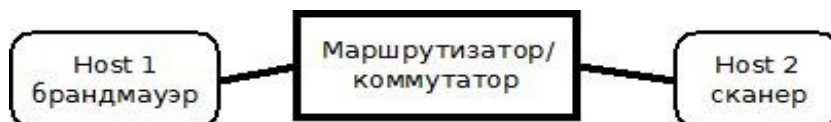


Рис. 5. Сегмент сети.

б) персонального выполнения — пропустить этот шаг. Роль хоста 1 будет играть виртуальная машина (ВМ) с ОС Ubuntu, роль 2-го хоста реальная ПЭВМ, на которой запущена (ВМ).

6. На хостах 1 и 2 (в случае персонального выполнения только на 1-ом хосте, на 2-м хосте будет уже задан ip-адрес вида 7.7.xxx.xxx/16) загружается ОС Ubuntu и осуществляется настройка сетевых интерфейсов. IP адреса присваиваются по следующей схеме: 7.7.[номер\_команды].[номер\_ПЭВМ] маска 16.

Например, если номер команды = 33, а номер ПЭВМ = 88, то адрес будет таким 7.7.33.88/16.

Настройка интерфейсов должна быть сохранена в файлах конфигурации.

7. Обязательно проверяется доступность наличие связи между хостами по присвоенным им ip-адресам;
8. Смеха сегмента + ip адресация заносится в отчет.
9. Провести сканирование портов 1 хоста, запустив сканер со 2-го хоста. Опции сканирования подобрать самостоятельно таким образом, чтобы получить наибольшую информацию о хосте 1 (минимум — список номеров открытых портов). Результаты сканирования должны быть сохранены в файлы в папке (Ubuntu — папка /home/user/nmap, Windows — папка D:\working\nmap )

Опции сканирования + их описание, а также полученные данные о хосте 1 занести в отчет.

10. Настроить порядок фильтрации на 2м хосте в соответствии с одним из следующих сценариев его использования (по выбору преподавателя):

- хост 2 это публичный FTP сервер;
- хост 2 это сервер мониторинга Zabbix для корпоративной сети 7.7.0.0/16;
- хост 2 это Proxu HTTP и DNS Сервер для корпоративной сети 7.7.0.0/16;
- хост 2 это сервер БД MYSQL для корпоративной сети 7.7.0.0/16;
- хост 2 это сервер печати для корпоративной сети 7.7.0.0/16;
- на хосте 2 расположен публичный сайт компании;
- хост 2 маршрутизатор, соединяющий внутреннюю сеть компании 7.7.0.0/16 с внешней;
- хост 2 это DNS Сервер для корпоративной сети 7.7.0.0/16.

11. Название сценария, а также используемые правила с комментариями занести в отчет.
12. Провести сканирование хоста 2, отражающее действие назначенных правил. Результаты сохранить в файл — result.txt.
13. В отчете отметить какие порты были закрыты по сравнению с предыдущим сканированием.

14. Пригласить преподавателя для защиты отчета.
15. Далее следует запустить скрипт очистки (/etc/iptables/clean.sh) — если это сделано не будет, то будет наложен штраф — 10 баллов.

*Вопросы к групповой дискуссии:*

1. Чем отличаются NULL, Xmas сканирование?
2. Почему сканирование SYN считается наиболее быстрым?
3. Как при сканировании определяется версия сервиса, запущенного на порту?
4. Какое сканирование и почему происходит дольше TCP или UDP портов?
5. Чем отличается statefull от stateless брандмауэра?
6. Для чего нужна функция трансляции (nat-ирования) адресов на брандмауэре?
7. Для чего используется функции Port Forwarding на брандмауэре?

*Кейсы (решение задач)*

1. Установить ПО Iptables на гостевой ОС Ubuntu, развернутой в виртуальном окружении на домашней ПЭВМ.
2. Осуществить настройку подсчета пакетов ICMP, пришедших с основной ОС.

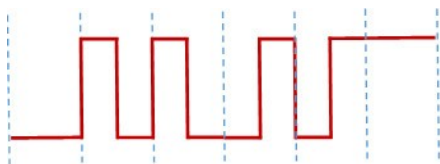
Убедиться в правильной работе настроенного счетчика пакетов путем инициации отправки пакетов и проверке их учета в журнальном файле (log-файле) на гостевой ОС.

### **Мини-тест**

1. Какое определение наиболее точно подходит к понятию "телекоммуникационная сеть"?
  - A. Информационная сеть, предназначенная для передачи данных на большие расстояния.
  - B. Информационная сеть, использующая в качестве среды передачи телеэфир.
  - C. Информационная сеть, предназначенная для вещания телевизионных каналов.
  - D. Информационная сеть, использующая в качестве среды передачи излучение в инфракрасном диапазоне.
2. Каковы границы спектра сигнала, представленного разложением (f - частота основной гармоники):

$$s(t) = A \times \frac{4}{\pi} \sum_{k=1}^4 \frac{\sin(2\pi k f t)}{k}$$

- A. от f до 4f
  - B. от 1 до 4
  - C. от f до бесконечности
3. Какие утверждения справедливы по отношению к ортогональным сигналам?
    - A. энергия взаимодействия ортогональных сигналов равна нулю
    - B. один из взаимно ортогональных сигналов может быть представлен линейной комбинацией других
    - C. любой сигнал может быть представлен линейной комбинацией взаимно ортогональных сигналов
  4. При каком виде сервиса канального уровня передача данных осуществляется в три этапа: (1) инициирование счетчиков кадров и приемных буферов, (2) передача кадров, (3) освобождение счетчиков, буферов и других ресурсов?
    - A. Сервис без уведомления и без соединения
    - B. Сервис с уведомлением и без соединения
    - C. Сервис с уведомлением и с соединением
  5. В чем заключается метод разбиения на кадры на основе бит-стаффинга?
    - A. Границы кадра обозначаются специальной последовательностью символов
    - B. Границы кадра обозначаются специальной битовой последовательностью
    - C. В начале каждого кадра передается специальный байт, указывающий длину кадра
  6. Для передачи данных используется манчестерское кодирование. На рисунке изображен фрагмент осциллограммы сигнала. Какое количество битов передано в течение данного фрагмента?



- A. 4
- B. 6
- C. 5
- D. 8

7. Используется код с контролем четности и выравниванием до четного. Каково правильное кодослово для следующего исходного сообщения: 0011001 ?

- A. 00110011
- B. 00110010
- C. 1011001

8. Какое утверждение отражает основную идею CRC-кодов?

- A. Исходное сообщение делится по модулю 2 на генератор полиномов и остаток от деления добавляется к сообщению. В результате этого полученное кодослово делится на тот же генератор без остатка; наличие остатка от деления - признак ошибки в принятом кодослове.
- B. В конец исходного сообщения добавляется один дополнительный разряд, значение которого таково, что сумма единиц в полученном кодослове является четной (или нечетной, в зависимости от договоренности взаимодействующих сторон).
- C. Контрольными разрядами в кодослове являются те, номера которых являются степенью 2-ки. Номера остальных разрядов представляются суммой степеней 2-ки. Контрольный разряд с номером N выравнивает до четного разряды кодослова с номерами, в разложении которых по степеням 2-ки участвует N

9. Какова реакция отправителя и получателя на появление в последовательности поврежденного кадра при использовании механизма "выборочный повтор"?

- A. Отправитель отмечает не подтвержденный (поврежденный) кадр и повторно посылает только его.
- B. Все кадры, поступившие после поврежденного, сбрасываются и не подтверждаются. Как следствие, отправитель, по истечении таймаута на ожидание подтверждения, повторно пошлет все кадры, начиная с поврежденного.
- C. Получатель выбирает из последовательности поврежденные кадры и запрашивает у отправителя их повторную передачу

10. Какой физический смысл имеет размер окна отправки в протоколах скользящего окна?

- A. Это количество кадров, которые отправитель может послать получателю не дожидаясь подтверждения
- B. Это количество кадров, которые получатель должен получить до отправки первого подтверждения
- C. Это количество кадров, которые получатель может принять не отправляя подтверждение

**Ключи: 1-A; 2-C; 3-A;4-C;5-B;6-A;7-B;8-C;9-A;10-A.**

### **3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости**

#### **Устный ответ**

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

### **Дискуссионные процедуры**

*Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты, мини-конференции* являются средствами, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Задание дается заранее, определяется круг вопросов для обсуждения, группы участников этого обсуждения.

Дискуссионные процедуры могут быть использованы для того, чтобы студенты:

- лучше поняли усвояемый материал на фоне разнообразных позиций и мнений, не обязательно достигая общего мнения;
- смогли постичь смысл изучаемого материала, который иногда чувствуют интуитивно, но не могут высказать вербально, четко и ясно, или конструировать новый смысл, новую позицию;
- смогли согласовать свою позицию или действия относительно обсуждаемой проблемы.

*Критерии оценивания* – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых целей, (соответствие роли – при ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда все требования выполнены в полном объеме.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения, выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающиеся не понимают

проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

### Тестирование

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине (модулю).

*Критерии оценивания* – правильный ответ на вопрос

Оценка «отлично» ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий.

Оценка «хорошо» ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий.

## 3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

### 3.2.1. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания	Результаты обучения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы,</li> <li>- на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.</li> </ul>
	Умеет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.</li> </ul>
	Владет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.;</li> <li>При решении продемонстрировал навыки</li> <li>- выделения главного,</li> <li>- связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов,</li> <li>- изложения мыслей в логической последовательности,</li> <li>- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</li> </ul>
ХОРОШО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы,</li> <li>- затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.</li> </ul>
	Умеет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.</li> </ul>
	Владет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.;</li> <li>При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков,</li> <li>- выделения главного,</li> <li>- изложения мыслей в логической последовательности,</li> <li>- связки теоретических положений с требованиями руководящих документов,</li> <li>- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</li> </ul>
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении;</li> <li>- показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> </ul>



		- практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- обучающийся в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- обучающийся владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связи теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	обучающийся не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым «удовлетворительно».

### 3.2.2. Контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

#### Список вопросов для устных ответов (варианты теста)

1. Классификация сетей ЭВМ.
2. Понятия протокола и интерфейса. Основные вопросы организации уровней взаимодействия.
3. Виды сервиса. Набор примитивов сервиса.
4. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ВОС). Функции уровней взаимодействия.
5. Эталонная модель ТСП/РР. Протоколы Интернет.
6. Характеристики линий связи (ЛС). Спектральный анализ ЛС. Понятие полосы пропускания, АХЧ.
7. Ограничение пропускной способности ЛС. Теоремы Найквиста и Шеннона.
8. Сравнительная характеристика сред передачи: витая пара, коаксиальный кабель, оптоволокно.
9. Сравнительная характеристика технологий беспроводной связи.
10. Телефонные сети (ТФС): структура, цифровая передача в ТФС.
11. Методы аналоговой модуляции и мультиплексирования.
12. Цифровое кодирование.
13. Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ), разностная ИКМ. Мультиплексирование с разделением по времени.
14. Сравнительная характеристика методов коммутации: каналов, сообщений, пакетов.
15. Типы коммутаторов. Коммутация временных каналов.
16. Архитектура и протоколы узкополосных ISDN.
17. Коммутаторы АТМ.
18. Спутниковая связь.
19. Основные задачи уровня канала данных (УКД). Виды сервиса.
20. Методы разбиения на кадры.
21. Обнаружение ошибок на УКД. Обнаруживающие и исправляющие коды.
22. Управление потоком. Протокол скользящего окна.
23. Протокол HDLC.
24. Сравнительная характеристика протоколов УКД Интернет: SLIP и PPP.

25. УКД в широковещательных сетях. Методы управления доступом к среде передачи; протоколы с состязанием.
26. УКД в широковещательных сетях. Бесконфликтные протоколы предоставления канала. Протоколы беспроводной связи.
27. Основные задачи сетевого уровня модели ВОС. Виды сервиса.
28. Принципы маршрутизации. Алгоритмы маршрутизации.
29. Адресация в IP-сетях: классы адресов, маски.
30. Отображение IP-адресов на физические (локальные) адреса. Отображение доменных имен на IP-адреса.
31. Протокол IP: основные поля заголовка; фрагментация дейтаграмм.
32. Общая характеристика транспортных протоколов TCP и UDP.
33. Протокол маршрутизации RIP.
34. Протокол маршрутизации OSPF.
35. Протоколы передачи электронной почты. Протокол SMTP.
36. Протокол HTTP, язык разметки HTML, технология CGI.
37. Протокол X.25: общая характеристика, структура сети, формат пакета, типы сообщений.
38. Основы технологии ATM. Механизмы регулирования качества сервиса в ATM и Frame Relay.
39. Технологии передачи данных по сетям кабельного телевидения
40. Архитектура интеллектуальных цифровых сетей связи
41. Системы передачи сигналов в сетях связи. CC7
42. Технологии мобильной связи
43. Технологии GPRS, Bluetooth, xDSL

### **3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков в ходе промежуточной аттестации**

#### **Процедура оценивания знаний (устный ответ)**

Предел длительности	10 минут
Предлагаемое количество заданий	2 вопроса
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Критерии оценки	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требуемый объем и структура</li> <li>- изложение материала без фактических ошибок</li> <li>- логика изложения</li> <li>- использование соответствующей терминологии</li> <li>- стиль речи и культура речи</li> <li>- подбор примеров их научной литературы и практики</li> </ul>
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов
«3» если	требования выполнены частично – не выдержан объем, есть фактические ошибки, нарушена логика изложения, недостаточно используется соответствующая терминологии

#### **Процедура оценивания умений и навыков (решение проблемно-аналитических и практических учебно-профессиональных задач)**

Предлагаемое количество заданий	1
Последовательность выборки	Случайная
Критерии оценки:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выделение и понимание проблемы</li> <li>- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения</li> <li>- полнота использования источников</li> <li>- наличие авторской позиции</li> <li>- соответствие ответа поставленному вопросу</li> <li>- использование социального опыта, материалов СМИ, статистических данных</li> <li>- логичность изложения</li> <li>- умение сделать квалифицированные выводы и обобщения с</li> </ul>

	точки зрения решения профессиональных задач - умение привести пример - опора на теоретические положения - владение соответствующей терминологией
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов. Затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений
«3» если	требования выполнены частично – пытается обосновать свою точку зрения, однако слабо аргументирует научные положения, практически не способен самостоятельно сформулировать выводы и обобщения, не видит связь с профессиональной деятельностью

#### **4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Электронные учебные издания**

1. Альбекова, З. М. Инфокоммуникационные системы и сети : учебное пособие (курс лекций) / З. М. Альбекова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 165 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92548.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Дроздова, Е. Н. Инфокоммуникационные системы и сети : учебное пособие / Е. Н. Дроздова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 140 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102421.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102421>
3. Ефромеев, Н. М. Исследование операций. Ч. 1. Линейное программирование : учебное пособие / Н. М. Ефромеев, Е. В. Ефромеева. — Саратов : Вузовское образование, 2021. — 137 с. — ISBN 978-5-4487-0198-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118468.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Забелин, С. Л. Инфокоммуникационные системы и сети : учебно-методическое пособие / С. Л. Забелин. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 160 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117097.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

##### **4.2. Электронные образовательные ресурсы**

1. Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт») [Электронный ресурс]. — URL: <https://urait.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система ZNANIUM [Электронный ресурс]. — URL: <https://znanium.com/>.
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.studentlibrary.ru/>.
4. e-Library.ru: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. — URL: <http://elibrary.ru/>.
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. — URL: <http://cyberleninka.ru/>.
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. — URL: <http://window.edu.ru/>.

7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://fcior.edu.ru/>.

#### **4.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к ниже следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. – URL: <http://dic.academic.ru>.
2. Система информационно-правового обеспечения «Гарант» [Электронный ресурс]. – URL: <http://ivo.garant.ru/>.

#### **4.4. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Лицензионное программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных приложений Microsoft Office.
2. Свободно распространяемое программное обеспечение: свободные пакеты офисных приложений Apache Open Office, LibreOffice.
3. Программное обеспечение отечественного производства: справочно-правовая система «Гарант» (Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»), образовательная платформа ЮРАЙТ (Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт»)), электронно-библиотечная система ZNANIUM, электронная библиотечная система «Консультант студента».

#### **4.5. Оборудование и технические средства обучения**

Для реализации дисциплины (модуля) используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, и помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Наименование учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы*	Оснащенность учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами обучения
Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная аудитория укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, оборудованием и техническими средствами обучения (мобильное мультимедийное оборудование).
Помещение для самостоятельной работы	Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева и к ЭБС.

\* Номер конкретной аудитории указан в приказе об аудиторном фонде, расписании учебных занятий и расписании промежуточной аттестации.