

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт новых технологий и искусственного интеллекта
Кафедра математического моделирования и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Н. Л. Королева
«16» сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.6 Компьютерные сети

Направление подготовки/специальность: 01.03.01 - Математика

Профиль/направленность/специализация: Искусственный интеллект и моделирование

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2024

Тамбов, 2024

Автор программы:

Кандидат педагогических наук, доцент Самохвалов Алексей Владимирович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 - Математика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «10» января 2018 г. № 8).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры математического моделирования и информационных технологий «13» сентября 2024 г. Протокол № 2

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института новых технологий и искусственного интеллекта, Протокол от «16» сентября 2024 г. № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Бакалавриата.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	9
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	30
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	32
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	33

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-1 Способен математически корректно ставить естественно-научные задачи, обладает знанием постановок классических задач математики

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-1 Способен математически корректно ставить естественно-научные задачи, обладает знанием постановок классических задач математики	

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-1 Способен математически корректно ставить естественно-научные задачи, обладает знанием постановок классических задач математики

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения					
		Очная (семестр)					
		1	2	4	5	6	7
1	TensorFlow: базовый уровень		+				
2	Безопасность компьютерных систем	+					
3	Инструменты визуализации данных			+			
4	Информационные системы и процессы				+		
5	Комбинаторный анализ		+				
6	Компьютерное зрение						+

7	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)			+			
8	Теория принятия решений и методы оптимизации						+
9	Теория функций вещественного переменного					+	
10	Теория функций комплексного переменного						+

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Компьютерные сети» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 01.03.01 - Математика.

Дисциплина «Компьютерные сети» изучается в 4 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 4 з.е.

Очная: 4 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа	56
Лекции (Лекции)	28
Практические (Практ. раб.)	28
Самостоятельная работа (СР)	52
Экзамен	36

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
4 семестр					
1	Настройка сетевой операционной системы	2	2	4	Выполнение практических заданий; Тестирование; Собеседование
2	Сетевые протоколы и коммуникации	4	4	6	Выполнение практических заданий; Тестирование; Собеседование

3	Сетевой доступ	4	4	4	Выполнение практических заданий; Тестирование; Собеседование
4	Ethernet	4	4	6	Собеседование
5	Сетевой уровень	4	4	7	Выполнение практических заданий; Собеседование
6	Транспортный уровень	4	4	7	Тестирование; Собеседование; Выполнение практических заданий
7	IP-адресация	2	2	8	Собеседование; Выполнение практических заданий
8	Разбиение IP-сетей на подсети	2	2	6	Выполнение практических заданий; Собеседование
9	Изучение сети	2	2	4	Собеседование; Выполнение практических заданий; Тестирование

Тема 1. Настройка сетевой операционной системы (ПК-1)

Лекция.

Настройка сетевой операционной системы. Знакомство с возможностями операционной системы CiscoIOS. Назначение операционной системы и её местоположение. Доступ к устройству CiscoIOS. Метод консольного доступа. Методы доступа с помощью Telnet, SSH и AUX. Программы эмуляции терминала. Режимы работы операционной системы CiscoIOS. Рассмотрение основных режимов. Режим глобальной конфигурации и дополнительные режимы. Навигация между режимами IOS. Структура команд операционной системы IOS. Справочное руководство по командам CiscoIOS. Рассмотрение контекстной справки. Проверка синтаксиса команд. Горячие клавиши и клавиши быстрого вызова. Команды проверки IOS. Возможности команды showversion. Программа PacketTracer: навигация по IOS. Настройка устройств и узлов в сети. Защиты доступа к устройствам. Обеспечение защищенного доступа к привилегированному режиму. Защиты доступа к пользовательскому режиму. Шифрование пароля. Создание баннерных сообщений. Файл конфигурации. Захват текста в консоли. Порты и адреса: IP-адресация, интерфейсы и порты. Адресация устройств: настройка виртуального интерфейса коммутатора, настройка IP-адресов конечных устройств вручную. Автоматическая настройка IP-адресов конечных устройств. Конфликты IP-адресов. Проверка параметров подключения: проверка loopback-адресов на конечном устройстве. Тестирование назначения интерфейса и тестирование сквозного подключения

Задания для самостоятельной работы.

Интерактивное задание: получение доступа к устройствам.

Тема 2. Сетевые протоколы и коммуникации (ПК-1)

Лекция.

Правила сетевых протоколов и коммуникаций. Правила обмена данными: установление правил и кодирование сообщения. Форматирование и инкапсуляция сообщения. Размер сообщения. Временные параметры сообщения. Параметры доставки сообщения. Протоколы: правила, регламентирующие способы обмена данными. Сетевые протоколы. Взаимодействие протоколов. Наборы протоколов и отраслевые стандарты. Создание Интернета и разработка TCP/IP. Набор протоколов TCP/IP и процесс обмена данными. Организации по стандартам: открытые стандарты. ISOC, IAB, IETF. IEEE. Стандарт ISO. Другие организации по стандартизации. Эталонные модели: преимущества использования многоуровневой модели. Эталонная модель OSI. Модель протокола TCP/IP. Сравнение моделей OSI и TCP/IP. Движение данных по сети: инкапсуляция данных. Передача сообщений. Протокольные блоки данных (PDU). Инкапсуляция и деинкапсуляция. Сетевые адреса и адреса канала передачи данных. Обмен данными с помощью устройств в одной сети. MAC- и IP-адреса. Шлюз по умолчанию. Обмен данными с помощью устройства по удаленной сети.

Задания для самостоятельной работы.

Рассмотрение аналогичных программ для просмотра сетевого трафика

Тема 3. Сетевой доступ (ПК-1)

Лекция.

Протоколы физического уровня. Способы подключения к сети. Сетевые интерфейсы платы. Назначение физического уровня. Средства передачи данных физического уровня. Стандарты физического уровня. Основные принципы физического уровня. Пропускная способность и производительность. Рассмотрение физической среды. Сетевая среда. Прокладка медных кабелей и их характеристики. Кабель типа незащищённая витая пара (UTP). Кабель на основе экранированной витой пары (STP). Коаксиальный кабель. Безопасность медных кабелей. Особенности прокладки кабелей типа UTP. Разъёмы UTP-кабеля. Тестирование кабелей UTP. Особенности прокладки оптоволоконных кабелей. Конструкция оптоволоконного кабеля. Типы оптоволоконных кабелей. Сетевые оптоволоконные разъёмы. Проверка оптоволоконных и медных кабелей. Особенности беспроводной среды. Типы беспроводных средств передачи данных. Беспроводная локальная сеть (LAN). Назначение канального уровня. Подуровни каналов данных. Управление доступом к передаче данных. Предоставление доступа к среде. Виды топологий. Управление доступом к среде передачи данных. Физическая и логическая топология. Топология глобальной сети. Наиболее распространенные физические топологии глобальной сети. Физическая двухточечная топология. Логическая топология совместных средств передачи данных. Ассоциативный доступ. Топология с множественным доступом. Контролируемый доступ. Кольцевая топология. Кадр канала передачи данных. Кадр, заголовок.

Задания для самостоятельной работы.

Анализ топологии с множественным доступом.

Тема 4. Ethernet (ПК-1)

Лекция.

Принцип работы Ethernet. Подуровни LLC и MAC. Управление доступом к среде передачи данных. MAC-адрес: идентификация Ethernet. Обработка кадров. Атрибуты кадра: инкапсуляция, размер кадра. MAC-Ethernet. MAC-адреса и шестнадцатеричная система счисления. Представления MAC-адресов. Сквозное подключение. Протокол ARP. Функции ARP. Принцип работы ARP. Роль ARP в процессе удалённого обмена данными. Удаление записей из таблицы ARP. Таблицы ARP на сетевых устройствах. Проблемы ARP и его проблематика. Устранение последствий, вызванных проблемами с протоколом ARP. Основная информация о портах коммутатора. Таблица MAC-адресов коммутатора. Настройки дуплексного режима. Функция Auto-MDIX. Способы пересылки кадра на коммутаторах Cisco. Буферизация памяти на коммутаторах. Фиксированная модульная конфигурация. Параметры модуля для разъёмов коммутатора Cisco. Технология Cisco Express Forwarding.

Задания для самостоятельной работы.

Роль MAC-адресов.

Тема 5. Сетевой уровень (ПК-1)

Лекция.

Протоколы сетевого уровня. Сетевой уровень в процессе передачи данных. Характеристики IP-протокола. Пакет IPv4 и IPv6. Методы маршрутизации узлов. Решение о перенаправлении узла. Шлюз по умолчанию. Таблица маршрутизации узла IPv4. Пример таблицы маршрутизации узла IPv4 и IPv6. Решение о пересылке пакетов маршрутизатора. Записи таблицы маршрутизации удаленной сети. Адрес следующего перехода. Устройство маршрутизатора. Процессор и операционная система маршрутизатора. Память маршрутизатора. Объединительная панель. Интерфейсы LAN и WAN. Загрузка маршрутизатора: файлы bootset. Процесс загрузки маршрутизатора. Вывод данных команды showversion. Настройка исходных параметров: действия по настройке параметров маршрутизатора. Настройка интерфейсов LAN. Проверка конфигурации интерфейса. Настройка параметров шлюза по умолчанию. Использование шлюза по умолчанию на узле и коммутаторе

Задания для самостоятельной работы.

Изучение разницы между IPv4 и IPv6, а также их методов использования.

Тема 6. Транспортный уровень (ПК-1)**Лекция.**

Протокол транспортного уровня. Передача данных. Значение транспортного уровня. Надёжность транспортного уровня. Протокол TCP и UDP. Краткое описание протоколов. Разделение нескольких каналов связи. Адресация портов TCP и UDP. Сегментация TCP и UDP. Надёжная доставка по TCP. Процессы TCP-сервера. Установление TCP-соединения и его завершения. Анализ трехстороннего рукопожатия TCP. Надёжность TCP: упорядоченная доставка, подтверждение и размер окна, потеря данных и повторная передача. Предотвращение перегрузок. Низкая нагрузка UDP по сравнению с надёжностью. Разборка UDP-датаграммы. Процессы и запросы UDP-сервера. Процессы UDP-клиента.

Задания для самостоятельной работы.

Установление TCP-соединения

Тема 7. IP-адресация (ПК-1)**Лекция.**

Сетевые IPv4-адреса. Структура адресов. Двоичное представление чисел. Двоичная система исчисления. Преобразование двоичного адреса в десятичный. Интерактивное задание: преобразование двоичных значений в десятичные. Маска подсети IPv4. Сетевая и узловая части IPv4-адреса. Анализ длины префикса. Сетевой адрес, адрес узла и широковещательный адрес сети. Первый и последний адрес узла. Побитовая операция. Одноадресная, широковещательная и многоадресная рассылка IPv4. Присвоение статического и динамического адреса. Одноадресная передача. Широковещательная передача. Многоадресная передача. Публичные и частные адреса. Адреса специального назначения. Устаревшая классовая адресация. Присвоение IP-адресов. Сетевые IPv6-адреса. Проблемы IPv4 и решение IPv6. Совместное использование протоколов. Проверка соединения. ICMP. Сообщения ICMPv4 и ICMPv6. Отправка эхо-запросов: тестирование локального стека. Трассировка маршрута: тестирование пути.

Задания для самостоятельной работы.

Присвоение IP-адресов в сети

Тема 8. Разбиение IP-сетей на подсети (ПК-1)**Лекция.**

Разбиение IPv4-сети на подсети. Сегментация сети. Причины разбиения по подсети. Обмен данными между подсетями. Значимость разбиения IP-сети на подсети. План: присвоение адресов. Разбиение IPv4-сети на подсети. Базовое разбиение на подсети и используемые подсети. Формулы деления на подсети. Создание 4, 8 подсетей. Расчёт узлов. Разбиение на подсети на основе требований узлов. Разбиение на подсети в соответствии с требованиями сети. Преимущества разбиения на подсети с использованием маски переменной длины. Рассмотрение традиционного разбиения ненужных адресов на подсети. Маски подсети переменной длины (VLSM). Базовая модель VLSM. Структурированный проект: планирование адресации сети. Присвоение адресов устройствам. Особенности проектирования IPv6-сети: способы разбиения на подсети. Распределение подсети IPv6. Разбиение на подсети с использованием идентификатора интерфейса.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Расчет IPv4-подсетей.
- 2 Разбиение топологий сетей на подсети.
- 3 Изучение калькулятора подсетей.

Тема 9. Изучение сети (ПК-1)

Лекция.

Лекция. Изучение сетей различных масштабов. Клиенты и серверы в сети, их типы и виды. Одноранговые сети. Изучение компонентов сети: оконечные устройства, промежуточные сетевые устройства, сетевая среда, представление сети, схема топологии и представление и функции компонентов сети. Системы локальных сетей. Глобальные сети. Интернет и экстранет: изучение сервисов сошедшей сети. Технологии доступа в интернет. Подключение удаленных пользователей к сети Интернет. Подключение предприятий к сети Интернет. Сошедшаяся сеть: планирование расширения сети. Постройка надежной сети. Устойчивость к сбоям в сети с коммутацией каналов. Устойчивость к сбоям в сетях с пакетной коммуникацией. Тенденции развития сетей: концепция BYOD. Совместная работа через Интернет. Облачные вычисления и центры обработки данных. Технологические тенденции в домашних сетях. Организация сети по линиям электропередачи. Рассмотрение беспроводного широкополосного доступа. Изучение сетевой безопасности: угрозы и решения по обеспечению безопасности сети. Сетевые архитектуры Cisco.

Задания для самостоятельной работы.

Рассмотреть тенденции развития сетевых технологий.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

4 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мак. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки

1.	Настройка сетевой операционной системы	Выполнение практических заданий	1	Практические работы выполняются самостоятельно или в малой группе (2-3 студента) на оборудовании или компьютерных классах по текущему разделу или темы дисциплины. Основные качества выполненного практического задания подлежащего оценке: полнота и точность выявления характеристик; оригинальность практического решения; полнота достигнутых показателей; детальность описания и наглядность схем и алгоритмов; наличие тестовых примеров, качество работы
		Тестирование	2	Оценка теста по текущему разделу или теме дисциплины 2 балла – студент правильно отвечает на 50-100% вопросов в тесте. 1 балла - студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.
		Собеседование	1	Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д. Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке: - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание.
2.	Сетевые протоколы и коммуникации	Выполнение практических заданий	1	Практические работы выполняются самостоятельно или в малой группе (2-3 студента) на оборудовании или компьютерных классах по текущему разделу или темы дисциплины. Основные качества выполненного практического задания подлежащего оценке: полнота и точность выявления характеристик; оригинальность практического решения; полнота достигнутых показателей; детальность описания и наглядность схем и алгоритмов; наличие тестовых примеров, качество работы
		Тестирование(контрольный срез)	10	Оценка теста по текущему разделу или теме дисциплины 2 балла – студент правильно отвечает на 50-100% вопросов в тесте. 1 балла - студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.

		Собеседование	1	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание.
3.	Сетевой доступ	Выполнение практических заданий	1	<p>Практические работы выполняются самостоятельно или в малой группе (2-3 студента) на оборудовании или компьютерных классах по текущему разделу или темы дисциплины.</p> <p>Основные качества выполненного практического задания подлежащего оценке: полнота и точность выявления характеристик; оригинальность практического решения; полнота достигнутых показателей; детальность описания и наглядность схем и алгоритмов; наличие тестовых примеров, качество работы</p>
		Тестирование	2	<p>Оценка теста по текущему разделу или теме дисциплины</p> <p>2 балла – студент правильно отвечает на 50-100% вопросов в тесте.</p> <p>1 балла - студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p>
		Собеседование	1	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание.

4.	Ethernet	Собеседование	4	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание.
5.	Сетевой уровень	Выполнение практических заданий	1	<p>Практические работы выполняются самостоятельно или в малой группе (2-3 студента) на оборудовании или компьютерных классах по текущему разделу или темы дисциплины.</p> <p>Основные качества выполненного практического задания подлежащего оценке: полнота и точность выявления характеристик; оригинальность практического решения; полнота достигнутых показателей; детальность описания и наглядность схем и алгоритмов; наличие тестовых примеров, качество работы</p>
		Собеседование	4	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание.
6.	Транспортный уровень	Тестирование(контрольный срез)	10	<p>Оценка теста по текущему разделу или теме дисциплины</p> <p>10 балла – студент правильно отвечает на 50-100% вопросов в тесте.</p> <p>5 балла - студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p>

		Собеседование	1	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание.
		Выполнение практических заданий	1	<p>Практические работы выполняются самостоятельно или в малой группе (2-3 студента) на оборудовании или компьютерных классах по текущему разделу или темы дисциплины.</p> <p>Основные качества выполненного практического задания подлежащего оценке: полнота и точность выявления характеристик; оригинальность практического решения; полнота достигнутых показателей; детальность описания и наглядность схем и алгоритмов; наличие тестовых примеров, качество работы</p>
7.	IP-адресация	Собеседование	4	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание.
		Выполнение практических заданий	2	<p>Практические работы выполняются самостоятельно или в малой группе (2-3 студента) на оборудовании или компьютерных классах по текущему разделу или темы дисциплины.</p> <p>Основные качества выполненного практического задания подлежащего оценке: полнота и точность выявления характеристик; оригинальность практического решения; полнота достигнутых показателей; детальность описания и наглядность схем и алгоритмов; наличие тестовых примеров, качество работы</p>

8.	Разбиение IP-сетей на подсети	Выполнение практических заданий	2	<p>Практические работы выполняются самостоятельно или в малой группе (2-3 студента) на оборудовании или компьютерных классах по текущему разделу или темы дисциплины.</p> <p>Основные качества выполненного практического задания подлежащего оценке: полнота и точность выявления характеристик; оригинальность практического решения; полнота достигнутых показателей; детальность описания и наглядность схем и алгоритмов; наличие тестовых примеров, качество работы</p>
		Собеседование	4	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание.
9.	Изучение сети	Собеседование	4	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание.
		Выполнение практических заданий	1	<p>Практические работы выполняются самостоятельно или в малой группе (2-3 студента) на оборудовании или компьютерных классах по текущему разделу или темы дисциплины.</p> <p>Основные качества выполненного практического задания подлежащего оценке: полнота и точность выявления характеристик; оригинальность практического решения; полнота достигнутых показателей; детальность описания и наглядность схем и алгоритмов; наличие тестовых примеров, качество работы.</p>

	Тестирование	2	Оценка теста по текущему разделу или теме дисциплины 2 балла – студент правильно отвечает на 50-100% вопросов в тесте. 1 балла - студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.
10.	Посещаемость	10	10 баллов за отсутствие пропусков занятий без уважительных причин и выполнение всех заданий в срок
11.	Премияльные баллы	20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов; - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - публикация статьи по тематике изучаемой дисциплины в сборнике студенческих работ / материалах всероссийской конференции / журнале из перечня ВАК – 10 / 15 / 20
12.	Ответ на экзамене	30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
13.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы	50	Студент может предоставить все задания текущего контроля
14.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Выполнение практических заданий

Тема 1. Настройка сетевой операционной системы

1. Изучение рынка вакансий в сфере информационных и сетевых технологий.
2. Создание консольной сессии с помощью Tera Term.
3. Настройка исходных параметров коммутатора.

Тема 2. Сетевые протоколы и коммуникации

1. Настройка основных параметров подключения.
2. Конфигурация адреса управления коммутаторами.

3. Проектирование системы связи.

Тема 3. Сетевой доступ

1. Изучение сетевых стандартов.
2. Организации по стандартизации.
3. Использование программы Wireshark для просмотра сетевого трафика.

Тема 5. Сетевой уровень

1. Обзор MAC-адресов сетевых устройств.
2. Использование программы Wireshark для анализа кадров Ethernet.
3. Просмотр и анализ таблицы маршрутизации узла.

Тема 6. Транспортный уровень

1. Изучение физических характеристик маршрутизатора.
2. Инициализация и перегрузка маршрутизатора и коммутатора.
3. Использование программы Wireshark для изучения процесса трехстороннего рукопожатия TCP.

Тема 7. IP-адресация

1. Использование программы Wireshark для анализа захвата пакетов DNS и UDP.
2. Использование программы Wireshark для анализа захвата сеансов FTP и TFTP.
3. Использование калькулятора Windows с помощью сетевых адресов.

Тема 8. Разбиение IP-сетей на подсети

1. Преобразование IPv4-адресов в двоичное значение.
2. Определение IPv4-адресов.
3. Разработка и внедрение структуры IPv4-сети, разделенной на подсети.

Тема 9. Изучение сети

1. Изучение средств для совместной работы в сети.
2. Изучение сервисов сошедшейся сети.
3. Составление схемы сети Интернет.

Собеседование

Тема 1. Настройка сетевой операционной системы

1. **Метод консольного доступа.**
2. **Методы доступа с помощью Telnet, SSH и AUX.**
3. **Программы эмуляции терминала.**
4. **Горячие клавиши и клавиши быстрого вызова.**
5. **Возможности команды show version.**

Тема 2. Сетевые протоколы и коммуникации

1. **Правила сетевых протоколов и коммуникаций.**
2. **Временные параметры сообщения.**
3. **Правила, регламентирующие способы обмена данными.**
4. **Виды сетевых протоколов.**

Тема 3. Сетевой доступ

1. Способы подключения к сети.
2. Что такое сетевые интерфейсы платы.
3. Средства передачи данных физического уровня.
4. Основные принципы физического уровня.
5. Понятие сетевой среды.
6. Топология глобальной сети.

Тема 4. Ethernet

1. Принцип работы Ethernet.
2. Принцип работы ARP.
3. Роль ARP в процессе удалённого обмена данными.
4. Основная информация о портах коммутатора.
5. Технология Cisco Express Forwarding.

Тема 5. Сетевой уровень

1. Характеристики IP-протокола.
2. Методы маршрутизации узлов.
3. Устройство маршрутизатора.
4. Как происходит использование шлюза по умолчанию на узле и коммутаторе

Тема 6. Транспортный уровень

1. Значение транспортного уровня.
2. Установление TCP-соединения и его завершения.
3. Процессы и запросы UDP-сервера.
4. Процессы UDP-клиента.

Тема 7. IP-адресация

1. Сетевые IPv4-адреса.
2. Преобразование двоичного адреса в десятичный.
3. Присвоение IP-адресов.
4. Определение IPv4-адресов.

Тема 8. Разбиение IP-сетей на подсети

1. Сегментация сети.
2. Причины разбиения по подсети.
3. Обмен данными между подсетями.
4. Значимость разбиения IP-сети на подсети.

Тема 9. Изучение сети

1. Что такое клиенты и серверы в сети, их типы и виды.
2. Понятие одноранговых сетей.
3. Что такое глобальные сети.
4. Технологии доступа в интернет.
5. Подключение удаленных пользователей к сети Интернет.
6. Угрозы и решения по обеспечению безопасности сети.

Тестирование

Тема 1. Настройка сетевой операционной системы

1) Какая команда не позволит просмотреть все незашифрованные пароли, содержащиеся в конфигурационном файле в виде обычного текста?

(config)# enable password secret

(config)# enable secret Secret_Password

(config-line)# password secret

(config)# service password-encryption

2) Какое устройство выполняет роль шлюза, позволяя узлам отправлять трафик к удаленным IP-сетям?

сервер DNS

сервер DHCP

локальный маршрутизатор

локальный коммутатор

3) Какое утверждение описывает особенность конфигурации имени узла операционной системы IOS?

Его максимальная длина не должна превышать 255 символов.

Его необходимо зарегистрировать на сервере DNS.

Оно не может начинаться с цифры.

Оно не должно содержать пробелы.

4) Какие два компонента добавляются к протокольному блоку данных (PDU) на уровне доступа к сети?

концевик

заголовок IP

заголовок TCP

заголовок HTTP

заголовок кадра

5) Какой вариант доставки сообщений используется в том случае, когда все устройства должны получить одно и то же сообщение одновременно?

дуплексная передача

одноадресная рассылка

многоадресная рассылка

широковещательная рассылка

Тема 2. Сетевые протоколы и коммуникации

1) В чём заключается преимущество использования стандартов для разработки и внедрения протоколов?

Конкретный протокол может внедрить только один производитель.

Продукты различных производителей могут успешно взаимодействовать.

Различные производители могут в свободном порядке наложить всевозможные требования при внедрении какого-либо протокола.

Стандарты предоставляют производителям свободу действий для создания устройств, которые будут соответствовать уникальным требованиям.

2) Какой тип доставки используют адреса канального уровня?

удалённая доставка

локальная и удалённая доставка

локальная доставка

удалённая доставка с помощью маршрутизаторов

3) Что произойдет при обмене данными между двумя устройствами, находящимися в пределах одной и той же подсети?

Будет отличаться область узла в IP-адресах.

Адреса канального уровня будут добавлены к заголовку IP-адреса.

Устройство-отправитель будет использовать протокол ARP для определения IP-адреса получателя.

Данный кадр будет отправлен шлюзу по умолчанию для последующей доставки к устройству-получателю.

4) Какая организация разработала эталонную модель взаимодействия открытых систем, которая применяется в современных сетевых технологиях?

ISOC

TIA

ISO

EIA

IANA

5) Какова характеристика топологии «звезда» глобальной вычислительной среды?

Она требует, чтобы некоторые узлы разветвления были взаимоподключены посредством соединения «точка-точка».

Она требует, чтобы все узлы были взаимоподключены посредством соединения «точка-точка».

Для всех узлов требуется наличие устройства-концентратора, подключённого к маршрутизатору.

Узлы разветвления подключены к центральному узлу посредством соединения «точка-точка».

Тема 3. Сетевой доступ

1) Каково назначение поля управления физическим соединением в заголовке канального уровня?
сообщать о перегрузке среды

начинать и завершать передачу данных по среде

установить соединение со средой

установить логическое соединение между узлами

2) Какое действие предпринимает коммутатор второго уровня при получении широковещательного кадра такого же уровня?

Сбрасывает кадр.

Отправляет данный кадр на все порты, кроме порта, получившего этот кадр.

Отправляет этот кадр на все порты, зарегистрированные для пересылки широковещательных пакетов.

Отправляет кадр на все порты.

3) Какую команду интерфейса необходимо ввести на коммутаторе третьего уровня, прежде чем назначить такому интерфейсу адрес IPv4?

ip classless

no shutdown

no switchport

switchport

4) Какой термин даёт определение вычислительной способности коммутатора путем оценки объёма данных, обрабатываемых устройством в секунду?

скорость коммутации

скорость пересылки

плотность портов

форм-фактор

5) В чем заключается одна из особенностей конкурентного способа доступа к среде передачи данных?

Он обрабатывает больше нагрузки, чем при использовании способов контролируемого доступа.

Он использует механизмы для отслеживания очереди доступа к среде.

Это недетерминированный способ.

Он очень хорошо масштабируется при высокой загрузке среды.

Тема 6. Транспортный уровень

1) Какую информацию можно получить о соседнем устройстве с помощью команды `show cdp neighbors detail`, которую невозможно обнаружить после ввода команды `show cdp neighbors`?

платформа, которая используется соседним устройством

IP-адрес соседнего устройства

технические характеристики соседнего устройства

имя узла соседнего устройства

2) Какой тип вредоносного ПО будет выдавать себя за обычную программу и запустит свой вредоносный код при запуске?

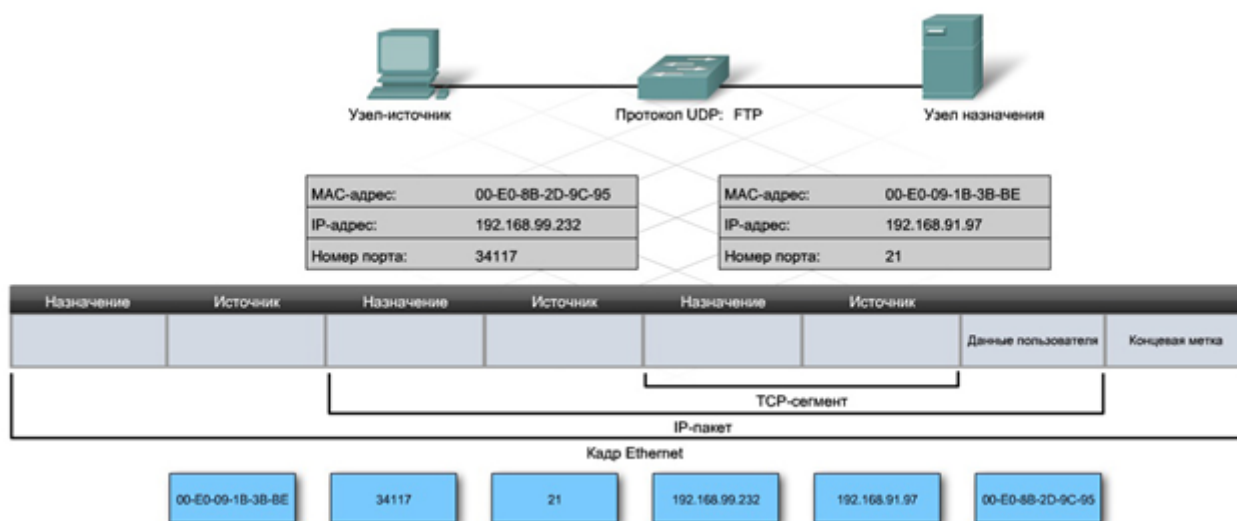
Троянская программа

вирус

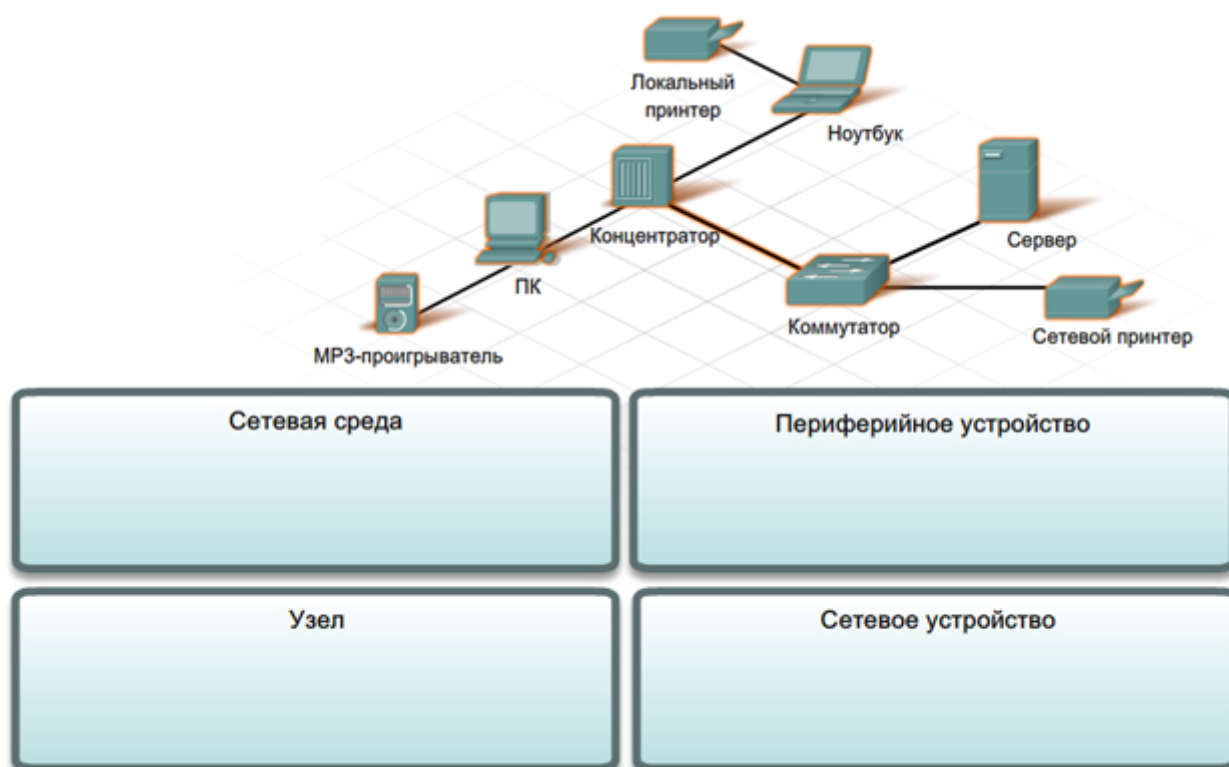
червь

шпионское ПО

3) Создайте кадр Ethernet с правильными компонентами и отправьте кадр в место назначения



4) Распределите компоненты сети показанные на рисунке по категориям



Тема 9. Изучение сети

1) Во время плановой проверки технический специалист обнаружил, что установленное на ПК программное обеспечение осуществляло тайный сбор данных об интернет-сайтах, посещаемых пользователями с данного компьютера. Какому типу угрозы подвергается данный компьютер?
DoS -атака

кража личной информации

шпионское ПО

атака нулевого дня

2) Какое утверждение описывает сеть с поддержкой качества обслуживания (QoS)?

Сбой затрагивает минимальное количество устройств.

Сеть должна иметь возможность расширения в соответствии с потребностями пользователей.

Сеть обеспечивает прогнозируемые уровни обслуживания для различных типов трафика.

Данные, передаваемые по сети, в процессе передачи не изменяются.

3) Какой тип проектирования сетей сочетает в себе голосовые, видео- и другие данные, передаваемые по одному и тому же каналу связи?

традиционная сеть

объединенная сеть

сеть хранения данных

экстранет

4) Шифрование каких паролей выполняется с помощью команды `enable secret`?

все настроенные пароли

пароль привилегированного режима

пароль консольной строки

пароль строки VTY

5) Для экономии времени команды операционной системы IOS можно вводить частично. Какая клавиша или комбинация клавиш завершит ввод?

Tab

Ctrl-P

Ctrl-N

Стрелка вверх

Стрелка вправо

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ПК-1)

Вопросы к экзамену - 3 семестр

- 1 Современные сетевые технологии. Использование сетей в повседневной жизни. Предоставление ресурсов в рамках сети. Сети различных масштабов. Клиенты и серверы. Одноранговые сети.
- 2 Локальные и глобальные сети. Сеть Интернет. Компоненты сети. Оконечные сетевые устройства. Промежуточные сетевые устройства. Сетевая среда. Схемы топологий. Подключение к сети Интернет. Технологии доступа в Интернет.
- 3 Сеть в качестве платформы. Конвергентные (сошедшиеся) сети. Надёжность сети. Устойчивость к сбоям в сетях с коммутацией каналов и пакетов. Масштабируемость сети. Обеспечение качества обслуживания QoS. Обеспечение безопасности сети.
- 4 Тенденции развития сетей. Концепция BYOD. Совместная работа через Интернет. Видеосвязь. Облачные вычисления. Центры обработки данных. Сетевые технологии для дома. Организация сети по линиям электропередачи. Беспроводной широкополосный доступ. Сетевая безопасность.
- 5 Настройка сетевой операционной системы. CiscoIOS. Основные функции. Доступ к устройству на базе CiscoIOS. Консольный доступ. Telnet, SSH и AUX. Режимы работы операционной системы CiscoIOS. Привилегированный и пользовательский режим. Режим глобальной конфигурации и дополнительные режимы. Структура команд CiscoIOS. Контекстная справка. Проверка синтаксиса команды. Команды проверки в IOS.
- 6 Ограничение доступа к файлам конфигурации устройств. Защита доступа к устройствам. Защита доступа к привилегированному и пользовательскому режиму. Шифрование пароля. Баннерные сообщения. Сохранение конфигурации устройств.

- 7 Порты и адреса. IP-адресация устройств. Интерфейсы и порты. Настройка виртуального интерфейса коммутатора. Настройка IP-адресов оконечных устройств: вручную и при помощи DHCP. Конфликты IP-адресов. Проверка параметров подключения (loopback-интерфейс, проверка интерфейсов коммутатора, тестирование сквозного подключения).
- 8 Сетевые протоколы и стандарты. Кодирование сообщения. Форматирование и инкапсуляция сообщения. Размер сообщения. Временные параметры сообщения. Параметры доставки сообщения. Взаимодействие протоколов. Стек протоколов TCP/IP и процесс обмена данными. Организации по стандартизации: ISOC, IAB, IETF, IEEE, ISO.
- 9 Эталонные модели. Модель OSI. Модель TCP/IP. Сравнение моделей.
- 10 Движение данных по сети. Инкапсуляция данных. Доступ к локальным ресурсам. Доступ к удалённым ресурсам.
- 11 Сетевой доступ. Подключение к сети. Сетевые интерфейсные платы. Физический уровень. Средства передачи данных физического уровня. Стандарты и протоколы физического уровня. Пропускная способность. Производительность сети. Типы физической среды.
- 12 Медные кабели. Экранированная и неэкранированная витая пара. Прокладка кабелей UTP. Стандарты. Разновидности кабелей типа UTP. Тестирование кабелей UTP. Коаксиальный кабель. Безопасность медных кабелей.
- 13 Оптоволоконные кабели. Особенности прокладки. Конструкция оптоволоконного кабеля. Типы оптоволоконных кабелей. Проверка оптоволоконных кабелей. Сравнение с медными кабелями.
- 14 Беспроводные средства передачи данных. Особенности беспроводной среды. Типы беспроводных средств передачи данных. Беспроводная локальная сеть. Стандарты WiFi 802.11.
- 15 Протоколы канального уровня. Назначение канального уровня. Подуровни каналов данных MAC и LLC. Управление доступом к среде передачи данных. Структура кадра уровня 2. Форматирование данных для последующей передачи. Создание кадра. Стандарты канального уровня.
- 16 Виды топологий. Физическая и логическая топология. Топологии глобальной сети. Кадр канала передачи данных. Кадры LAN и WAN. Кадр Ethernet. Кадр PPP. Беспроводной кадр 802.11.
- 17 Протокол Ethernet. Принцип работы. Подуровни MAC и LLC. MAC-адреса. Обработка кадров. Инкапсуляция Ethernet. Размер и структура кадра. MAC-адреса одноадресной, широковещательной и многоадресной рассылки. Сквозное подключение. MAC и IP-адреса.
- 18 Протокол разрешения адресов ARP. Функции ARP и принцип работы. Роль ARP в процессе удалённого обмена данными. Таблица ARP на сетевых устройствах. Проблемы ARP.
- 19 Коммутаторы LAN. Порты коммутатора. Таблица MAC-адресов. Настройки дуплексного режима. Функция Auto-MDIX. Способы пересылки кадра на коммутаторах Cisco. Коммутация с буферизацией и без. Коммутация с исключением фрагментов. Буферизация памяти на коммутаторах. Фиксированная и модульная конфигурация коммутаторов Cisco.
- 20 Коммутация уровня 3. Сравнение коммутации второго и третьего уровня. Технология CiscoExpressForwarding. Типы интерфейсов уровня 3. Конфигурация маршрутизируемого порта на уровне 3.
- 21 Протоколы сетевого уровня. Сетевой уровень в процессе передачи данных. Характеристики протокола IP. Пакет IPv4. Ограничения IPv4. Пакет IPv6.
- 22 Маршрутизация. Методы маршрутизации. Шлюз по умолчанию. Таблица маршрутизации узла IPv4. Таблица маршрутизации маршрутизатора IPv4. Адрес следующего перехода.
- 23 Маршрутизаторы. Устройство маршрутизатора. Процессор и память. Сетевые интерфейсы. Операционная система маршрутизатора. CiscoIOS. Процесс загрузки маршрутизатора.
- 24 Протоколы транспортного уровня. Значение транспортного уровня при передаче данных. Мультиплексирование сеансов связи. Надёжность транспортного уровня. Протокол TCP. Протокол UDP. Адресация портов TCP и UDP.
- 25 Обмен данными по TCP. Надёжность доставки. Установление соединения и его завершение. Трёхстороннее рукопожатие. Упорядоченная доставка. Подтверждение и размер окна. Потеря данных и повторная передача. Управление потоком. Предотвращение перегрузок.

- 26 Обмен данными с использованием UDP. UDP-датаграммы. Процессы и запросы UDP-сервера. Процессы UDP-клиента. Приложения, использующие UDP. Сравнение UDP и TCP.
- 27 IP-адресация. Сетевые IPv4 адреса. Структура адреса. Маска подсети. Одноадресная, широковещательная и многоадресная рассылка IPv4. Типы IPv4 адресов.
- 28 Сетевые IPv6 адреса. Проблемы с IPv4. Адресация IPv6. Правила записи адресов IPv6. Типы адресов IPv6. Индивидуальные IPv6 адреса. Глобальный индивидуальный адрес. Локальный адрес канала. Логический интерфейс loopback. Неопределенный адрес. Уникальный локальный. Длина IPv6 префикса.
- 29 Индивидуальные IPv6 адреса. Структура глобального индивидуального IPv6 адреса. Статическая конфигурация глобального индивидуального адреса. Динамическая конфигурация глобального индивидуального адреса с использованием SLAAC и DHCPv6. Процесс EUI-64 и идентификатор интерфейса. Динамические локальные адреса. Статические локальные адреса. Проверка конфигурации IPv6 адреса.
- 30 Групповые IPv6 адреса. Присвоенные групповые IPv6 адреса. Групповые IPv6 адреса запрашиваемых узлов.
- 31 Тестирование и проверка соединения. Сообщения ICMPv4 и ICMPv6. Сообщения ICMPv6 "Запрос к маршрутизатору", "Объявление от маршрутизатора", "Запрос соседнего узла", "Объявление соседнего узла". Отправка эхо-запросов: тестирование локального стека, подключения к локальной сети, подключения к удалённому узлу. Трассировка маршрута.
- 32 Сегментация сети. Разбиение IPv4-сети на подсети. Определение маски подсети. Преимущества разбиения на подсети с использованием маски переменной длины.
- 33 Особенности проектирования IPv6 сети. Разбиение IPv6 сети на подсети с использованием идентификатора подсети. Разбиение с использованием идентификатора интерфейса.
- 34 Протоколы уровня приложений. Способы взаимодействия протоколов приложений с приложениями конечных пользователей. Широко известные сервисы и протоколы уровня приложений. Предоставление сервисов IP-адресации. Предоставление служб обмена файлами.
- 35 Создание и дальнейшее развитие сети. Устройства в рамках небольшой сети. Протоколы, используемые в небольшой сети. Развитие сетей до более широких масштабов.
- 36 Меры по обеспечению безопасности в сети. Меры безопасности сетевых устройств. Уязвимости и сетевые атаки. Подавление сетевых атак. Методы защиты устройств.
- 37 Управление файлами конфигурации IOS. Файловые системы маршрутизаторов и коммутаторов. Резервное копирование и восстановление файлов конфигурации.
- 38 Интегрированные маршрутизаторы. Настройка параметров интегрированного маршрутизатора.

Вопросы к экзамену - 4 семестр

- 1 Объединённые сети. Многокомпонентность современных сетей. Элементы объединённой сети. Иерархия в коммутируемой сети. Уровень доступа и уровень распределения.
- 2 Коммутируемая среда. Пересылка кадров. Динамическое заполнение таблицы MAC-адресов коммутатора. Методы пересылки на коммутаторе: коммутация с промежуточным хранением и сквозная коммутация. Коллизионные домены. Широковещательные домены. Снижение перегрузок сети.
- 3 Базовая настройка коммутатора. Последовательность загрузки. Восстановление. Световые индикаторы. Настройка интерфейса управления коммутатора.
- 4 Настройка портов коммутатора. Дуплексная связь. Auto-MDIX. Проверка настроек порта. Устранение неполадок.
- 5 Безопасность коммутатора. Защищённый удалённый доступ. Протокол SSH. Проблемы безопасности коммутатора. Переполнение таблиц MAC-адресов. DHCP-спуфинг. Уязвимости протокола CDP. Выявление угроз безопасности.
- 6 Обеспечение безопасности коммутатора. Защита неиспользуемых портов. Отслеживание DHCP-сообщений. Настройка Port-Security.
- 7 Виртуальные локальные сети VLAN и их преимущества. Типы VLAN. Голосовые сети VLAN.

- 8 Виртуальные локальные сети в среде с множеством коммутаторов. Транки. Контроль широковещательных доменов. Тегирование кадров Ethernet. Native VLAN.
- 9 Назначение виртуальной локальной сети. Диапазоны VLAN на коммутаторах CiscoCatalyst. Создание виртуальной локальной сети. Назначение портов сетям VLAN. Изменение принадлежности портов виртуальной сети. Удаление виртуальных локальных сетей. Проверка информации о VLAN.
- 10 Транки виртуальных сетей. Настройка транковых каналов IEEE 802.11Q. Сброс транкового канала до состояния по умолчанию. Проверка конфигурации транкового канала. Протокол динамического создания транкового канала DTP. Согласованные режимы интерфейса.
- 11 Поиск и устранение неполадок VLAN. Проблемы с IP-адресацией. Отсутствие сети VLAN. Проблемы с транковыми каналами. Несовпадение режимов транковой связи.
- 12 Проектирование и обеспечение безопасности VLAN. Атаки на VLAN. Спуфинг-атака и атака с двойным тегированием. Сеть PVLAN периметра. Рекомендации по проектированию VLAN.
- 13 Начальная установка маршрутизатора. Функции маршрутизатора. Шлюзы по умолчанию. Активация IP-адресации на узле и маршрутизаторе. Консольный доступ.
- 14 Основные параметры маршрутизатора. Настройка параметров IPv4 и IPv6 на интерфейсе маршрутизатора. Настройка интерфейса loopback для IPv4.
- 15 Проверка связности сетей с прямым подключением. Проверка настроек интерфейса. Проверка настроек IPv6 на интерфейсе. Фильтрация выходных данных команд show.
- 16 Маршрутизация пакетов. Отправка пакета. Пересылка на следующий переход. Достижение места назначения.
- 17 Решения маршрутизации. Оптимальный путь. Распределение нагрузки. Административное расстояние.
- 18 Таблица маршрутизации. Источники таблицы маршрутизации. Записи маршрутизации удалённой сети.
- 19 Маршруты с прямым подключением. Записи таблицы маршрутизации для сетей с прямым подключением. Статические маршруты IPv4 и IPv6. Протоколы динамической маршрутизации.
- 20 Настройка маршрутизации между VLAN. Основные принципы. Устаревшая схема маршрутизации между VLAN и маршрутизация с использованием метода router-on-a-stick.
- 21 Поиск и устранение неполадок маршрутизации между VLAN. Неполадки в работе порта коммутатора. Проверка конфигурации коммутатора. Проверка настроек маршрутизатора. Ошибки в IP-адресах и масках подсети.
- 22 Коммутация 3-го уровня. Маршрутизация между VLAN через виртуальные интерфейсы коммутаторов. Настройка статических маршрутов на коммутаторе.
- 23 Статическая маршрутизация, её преимущества и возможности. Стандартный статический маршрут. Статический маршрут по умолчанию. Суммарный статический маршрут. Плавающий статический маршрут.
- 24 Настройка статических маршрутов IPv4. Команда iproute. Параметры следующего перехода. Настройка напрямую подключенного и полностью заданного статических маршрутов. Настройка статического маршрута по умолчанию. Проверка статических маршрутов.
- 25 Настройка статических маршрутов IPv6. Команда IPv6 route. Настройка напрямую подключенного и полностью заданного статических маршрутов. Статический маршрут IPv6 по умолчанию. Проверка статических маршрутов.
- 26 Классовая адресация сети. Классовые маски подсетей. Классовый протокол маршрутизации. Избыточный расход ресурсов.
- 27 Бесклассовая междоменная маршрутизация. CIDR и объединение маршрутов. Бесклассовые протоколы маршрутизации.
- 28 Маски подсети фиксированной и переменной длины. Разделение подсетей на подсети.
- 29 Суммарные маршруты. Объединение маршрутов. Расчёт суммарного маршрута. Объединённые маршруты в IPv6. Настройка суммарного IPv6 адреса.
- 30 Плавающие статические маршруты. Настройка и проверка плавающего статического маршрута. Поиск и устранение неполадок в настройках статического маршрута.

- 31 Протоколы динамической маршрутизации. Роль протоколов динамической маршрутизации. Сравнение со статической маршрутизацией.
- 32 Принципы работы протоколов маршрутизации. Запуск после включения питания. Сетевое обнаружение. Обмен данными маршрутизации. Обеспечение сходимости.
- 33 Типы протоколов маршрутизации. Протоколы маршрутизации IGP и EGP. Дистанционно-векторные протоколы. Протоколы маршрутизации по состоянию канала. Классовые и бесклассовые протоколы маршрутизации. Характеристики протоколов маршрутизации. Метрики протоколов маршрутизации.
- 34 Динамическая дистанционно-векторная маршрутизация. Дистанционно-векторный алгоритм. Протоколы RIP и EIGRP.
- 35 Протоколы RIP и RIPv2. Конфигурация RIP на маршрутизаторе. Объявление сети. RIPv2. Отключение автоматического объединения. Настройка пассивных интерфейсов. Передача маршрута по умолчанию. Объявление сетей IPv6.
- 36 Динамическая маршрутизация по состоянию канала. Принцип работы. Протоколы маршрутизации по кратчайшему пути. Алгоритм Дейкстры.
- 37 Обновления состояния канала. Hello-протокол. Создание пакета состояния канала. Лавинная рассылка пакетов состояния канала. Создание базы данных состояний каналов. Создание дерева кратчайших путей. Добавление маршрутов OSPF в таблицу маршрутизации.
- 38 Таблица маршрутизации. Записи с прямым подключением и записи об удалённой сети. Окончательный маршрут. Маршрут 1-го уровня. Родительский маршрут 1-го уровня. Дочерний маршрут 2-го уровня. Процесс поиска маршрута. Оптимальный маршрут. Записи в таблице маршрутизации IPv6.
- 39 Протокол OSPF. Основные характеристики. Компоненты протокола OSPF. Принцип работы. OSPF для одной области и нескольких областей.
- 40 Сообщения OSPF. Инкапсуляция сообщений OSPF. Типы сообщений. Пакеты приветствия. Интервалы отправки hello-пакетов. Обновления состояния канала.
- 41 Рабочие состояния OSPF. Установление отношений смежности с соседними устройствами. Выделенный маршрутизатор DR и резервный выделенный маршрутизатор BDR. Синхронизация баз данных OSPF.
- 42 Настройка OSPFv2 для одной области. Идентификаторы маршрутизатора. Настройка идентификатора маршрутизатора OSPF. Включение OSPF на интерфейсах. Шаблонная маска. Команда network. Пассивный интерфейс. Стоимость OSPF. Аккумуляция стоимости. Настройка заданной пропускной способности интерфейса. Настройка стоимости OSPF вручную. Проверка OSPF.
- 43 Конфигурация OSPFv3 для одной области. Сходства и различия между OSPFv2 и OSPFv3. Адреса Link-local. Топология сети OSPFv3. Настройка и изменение идентификатора маршрутизатора OSPFv3. Включение OSPFv3 на интерфейсах. Проверка OSPFv3.
- 44 Списки контроля доступа. Принцип работы ACL-списков по протоколу IP. Назначение ACL-списков. Стандартные и расширенные списки доступа. Шаблонные маски. Рекомендации по созданию и размещению списков доступа.
- 45 Стандартные ACL-списки для IPv4. Настройка стандартных ACL-списков. Внесение изменений. Защита портов VTY с помощью стандартного ACL-списка.
- 46 Расширенные ACL-списки. Структура расширенного ACL-списка. Настройка расширенных ACL-списков. Применение расширенных ACL-списков на интерфейсах. Создание именованных списков доступа. Проверка и редактирование расширенных списков доступа.
- 47 Поиск и устранение неполадок ACL-списков. Логика работы входящего и исходящего ACL-списков. Логические действия списка доступа. Процесс принятия решений стандартного и расширенного списка доступа. Распространённые ошибки ACL-списков.
- 48 Списки доступа для IPv6. Типы списков. Сравнение с ACL-списками для IPv4. Настройка и проверка списков доступа для IPv6.
- 49 Протокол DHCPv4. Формат сообщения. Сообщения обнаружения и предложения DHCPv4. Настройка и проверка DHCPv4 сервера. DHCPv4 ретрансляция. Настройка DHCPv4 клиента. Поиск и устранение неисправностей в работе DHCP.

- 50 Протокол DHCPv6. Автоматическая настройка адреса без отслеживания состояния SLAAC. Принцип работы. DHCPv6 с отслеживанием состояния. Процессы DHCPv6. DHCPv6 без отслеживания состояния. Проверка и настройка маршрутизатора. Настройка маршрутизатора в качестве сервера DHCPv6 с отслеживанием состояния. Настройка маршрутизатора в качестве агента ретрансляции DHCPv6.
- 51 Поиск и устранение неполадок в работе маршрутизатора DHCPv6. Проверка настроек DHCP v6 на маршрутизаторе.
- 52 Преобразование сетевых адресов IPv4. Система NAT. Принцип работы.
- 53 Динамическое и статическое преобразование адресов NAT. Преобразование адресов портов PAT. Сравнение NAT и PAT. Настройка статического и динамического NAT. Настройка PAT. Переадресация портов. Настройка NAT и протокола IPv6.
- 54 Устранение неполадок в работе NAT. Поиск неполадок с помощью команд show. Использование команды debug. Примеры.

Вопросы к экзамену - 6 семестр

- 1 Проект корпоративной сети для комплекса зданий. Проектирование иерархической сети. Требования к сети. Принципы структурированного проектирования.
- 2 Иерархия сети. Уровень доступа. Уровень распределения. Уровень ядра.
- 3 Корпоративная архитектура Cisco. Модуль комплекса зданий предприятия. Модуль границы предприятия. Граница сети оператора связи. Удалённая функциональная область.
- 4 Развивающиеся сетевые архитектуры. Сети без границ. Архитектура совместной работы. Центры обработки данных и виртуализация. Расширение сети.
- 5 Подключение к глобальной сети. Сети филиалов. Распределённая сеть. Устройства глобальной сети. Коммутация каналов и коммутация пакетов.
- 6 Сервисы глобальной сети. Инфраструктура сети оператора. Инфраструктуры частных глобальных сетей. Арендованные линии. Коммутируемый доступ. ISDN. FrameRelay. ATM. WAN на основе Ethernet. MPLS. VSAT.
- 7 Инфраструктура общедоступной глобальной сети. DSL. Кабель. Беспроводные технологии. Сотовая связь. Технология VPN. Выбор способа подключения к глобальной сети.
- 8 Последовательное соединение "точка-точка". Последовательные и параллельные порты. Связь по последовательному каналу. Мультиплексирование с разделением по времени. Устройства DTE и DCE. Последовательные кабели.
- 9 Инкапсуляция HDLC. Типы кадров. Настройка и отладка последовательного интерфейса. Принцип работы протокола PPP. LCP и NCP. Структура кадра PPP. Сеансы PPP.
- 10 Настройка протокола PPP. Команды базовой настройки. Сжатие данных. Мониторинг качества канала PPP. Проверка настроек.
- 11 Аутентификация PPP. Протоколы аутентификации PAP и CHAP. Настройка PPP с аутентификацией. Отладка PPP.
- 12 FrameRelay: преимущества и недостатки. Принцип работы. Группа виртуальных каналов. Инкапсуляция FrameRelay. Топологии сетей FrameRelay. Сопоставление адресов. Интерфейс локального управления. Inverse ARP. Управление потоком данных в сети FrameRelay.
- 13 Настройка FrameRelay. Команды базовой настройки. Настройка и проверка статического сопоставления адресов. Настройка подынтерфейсов.
- 14 Отладка FrameRelay. Работа LMI. Состояние канала PVC. Проверка работы Inverse ARP.
- 15 Система NAT. Принцип работы. Основные характеристики. Статические и динамические преобразования NAT. Преобразование адреса и номера порта PAT. Преимущества и недостатки NAT.
- 16 Настройка статического и динамического NAT. Настройка PAT. Перенаправление портов. Настройка механизма NAT и протокола IPv6. Отладка NAT, команды show и debug.
- 17 Решения широкополосного доступа. Удалённая работа: преимущества и недостатки. Требования к подключению для удалённого работника.
- 18 Сравнение решений широкополосного доступа. Кабель. DSL. Беспроводные широкополосные сети. Выбор решений широкополосного доступа.

- 19 Настройка подключений xDSL. Обзор PPPoE. Настройка PPPoE.
- 20 Защита межфилиальной связи. Сети VPN: достоинства и недостатки. Типы сетей VPN.
- 21 Туннели GRE между объектами. Настройка и проверка туннелей GRE.
- 22 Протокол IPsec. Структура протокола. Сервисы безопасности IPsec.
- 23 Удалённый доступ. Сети VPN удалённого доступа с использованием IPsec. CiscoEasy VPN. Сравнение IPsec и SSL.
- 24 Syslog: принципы работы и основные настройки. Формат сообщений Syslog. Служба временных меток.
- 25 SNMP: принцип работы. Ловушки агента SNMP. Версии SNMP.
- 26 NetFlow. Поток данных в сети. Настройка и проверка работы NetFlow. Сборка и анализ данных.
- 27 Поиск и устранение неполадок в сети с использованием системного подхода. Документирование сети. Диаграммы топологий.
- 28 Формирование базовых показателей сети. Процедура поиска и устранения неполадок. Сбор данных о симптомах. Опрос конечных пользователей.
- 29 Использование многоуровневых моделей для поиска и устранения неполадок в сети. Методы поиска и устранения неполадок.
- 30 Отладка сети. Программные средства поиска и устранения неполадок. Средства поиска и устранения неисправностей аппаратного обеспечения. Применение сервера Syslog для устранения неполадок.
- 31 Поиск и устранение неполадок на физическом, сетевом и канальном уровнях. Устранение неполадок ACL-списков и системы NAT. Устранение неполадок на уровне приложений.
- 32 Поиск и устранение неполадок в IP-сетях. Компоненты сквозного поиска и устранения неполадок. Проверка физического уровня. Режимы дуплекса. Адресация. Проверка шлюза по умолчанию и правильности пути.

Типовые задания для экзамена (ПК-1)

1.

Определите, как коммутатор пересылает кадр, исходя из MAC-адреса источника и MAC-адреса назначения и информации в таблице MAC-адресов коммутатора.

Ответьте на вопросы, исходя из указанной информации.

Кадр					
Прямой/обратный	MAC-адрес назначения	MAC-адрес источника	Длина/тип	Инкапсулированные данные	Конечный кадр
	0F	0E			

1. Куда коммутатор перешлет кадр?

☐ Fa1

☐ Fa4

☐ Fa7

☐ Fa10

☐ Fa2

☐ Fa5

☐ Fa8

☐ Fa11

☐ Fa3

☐ Fa6

☐ Fa9

☐ Fa12

2. Когда коммутатор пересылает кадр, верно ли, что

☐ Коммутатор добавляет MAC-адрес источника в таблицу MAC-адресов.

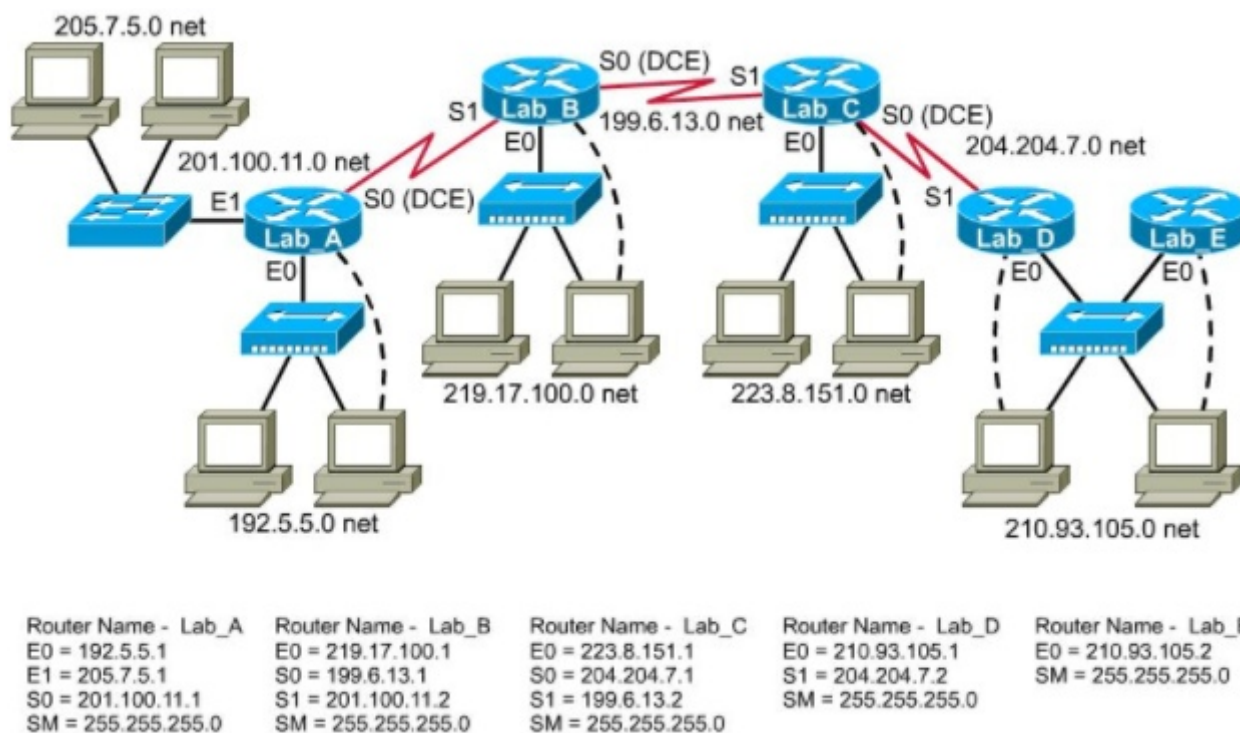
☐ Кадр является широковещательным и будет пересылаться на все порты.

☐ Кадр является одноадресным и будет пересылаться только на один определенный порт.

☐ Кадр является одноадресным и будет рассылаться по всем портам.

☐ Кадр является одноадресным и будет сброшен коммутатором.

2. Построить и сконфигурировать сегмент сети, ограниченный маршрутизаторами Cisco 2801 Lab_A и Lab_B. Продемонстрировать работоспособность построенного сегмента сети.



4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ПК-1	Отлично умеет математически корректно ставить естественно-научные задачи, обладает знанием постановок классических задач математики.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ПК-1	Хорошо умеет математически корректно ставить естественно-научные задачи, обладает знанием постановок классических задач математики.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ПК-1	Удовлетворительно умеет математически корректно ставить естественно-научные задачи, обладает слабым знанием постановок классических задач математики.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ПК-1	Не умеет математически корректно ставить естественно-научные задачи, не обладает знанием постановок классических задач математики.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;

- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Ковган Н. М. Компьютерные сети : учебное пособие. - Минск: РИПО, 2014. - 180 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463304>
2. Руденков, Н. А., Пролетарский, А. В., Смирнова, Е. В., Суровов, А. М. Технологии защиты информации в компьютерных сетях. - 2021-01-23; Технологии защиты информации в компьютерных сетях. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 368 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/73732.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Фомин Д. В. Компьютерные сети : учебно-методическое пособие. - Москва|Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 66 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=349050>
2. Кузин А.В. Компьютерные сети : учеб. пособие. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2014. - 191 с.
3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд.. - СПб.и др.: Питер, 2005. - 863 с.

6.3 Иные источники:

1. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
2. Портал «Гуманитарное образование» - <http://www.humanities.edu.ru/>
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://school-collection.edu.ru/>
4. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки - <http://obrnadzor.gov.ru>
5. Журнал «Вопросы образования» - <http://www.ecsocman.edu.ru/vo>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Операционная система Microsoft Windows 10

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Cisco Packet Tracer

Операционная система "Альт Образование"

LibreOffice

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>
2. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
3. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.studentlibrary.ru>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
5. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
6. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: <http://nlr.ru>
7. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
8. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
9. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.