

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

  
« 29 » августа 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1. О.11 Компьютерные сети

Направление подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и  
информационные технологии

Профиль Современные методы машинного обучения и компьютерного зрения

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2025

Рабочая программа дисциплины «КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Программу составил(а):

Приходько Татьяна Александровна, доцент, к. т. н.

Ф.И.О. , должность, учены степени, ученое звание

  
подпись

Рабочая программа дисциплины «КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ» утверждена на заседании кафедры Вычислительных технологий протокол № 1 « 26 » августа 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой (разработчика) Приходько Т.А.

Ф.И.О. , должность, учены степени, ученое звание


  
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Компьютерных Технологий и Прикладной Математики протокол № 1 « 28 » августа 2025 г.

Председатель УМК факультета

Коваленко А.В.

Фамилия, инициалы

  
подпись

Рецензенты:

Мостовой Евгений Викторович, генеральный директор ООО «Портал-Юг»,  
e-mail: mostovoy@portal-yug.ru

Луценко Евгений Вениаминович, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем Федерального государственного бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», e-mail: prof.lutsenko@gmail.com

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель освоения дисциплины

Цели дисциплины: формирование у студентов общих компетенций, формирующих способность решать задачи профессиональной деятельности в области проектирования, эксплуатации и администрирования вычислительных сетей.

## 1.2 Задачи дисциплины

- освоение студентами сетевых и телекоммуникационных технологий и протоколов передачи данных и принципами совместного использования ресурсов;
- изучение принципов построения и функционирования локальных и глобальных сетей,
- освоение архитектуры открытых систем и моделей взаимодействия (например, OSI и TCP/IP);
- администрирование сетей.

## 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные сети» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

Для изучения дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками по дисциплинам: Дискретная математика, Конструирование алгоритмов и структур данных, Организация вычислительных систем, Алгоритмы и структуры данных, Теория вероятностей и математическая статистика, с которыми дисциплина связана логически и содержательно-методически.

Дисциплина в значительной степени взаимодействует для формирования компетенций с дисциплинами:

- Операционные системы
- Web-разработка;
- Микросервисная архитектура
- Распределенные программные системы.

## 1.4 Профессиональные роли в структуре образовательной программы

**Роль 1: Data Engineer (Инженер по данным)**

Задачи:

1. Проектирование и построение ETL-процессов
2. Создание и оптимизация хранилищ данных
3. Обеспечение качества и доступности данных
4. Настройка инфраструктуры для обработки больших данных
5. Интеграция разрозненных источников данных
6. Работа с данными в области природопользования, медицины, связи и телекоммуникаций

**Роль 2: MLOps (Специалист по эксплуатации ИИ)**

Задачи:

1. Автоматизация процессов обучения и развертывания моделей
2. Мониторинг производительности ML-систем
3. Управление версиями моделей и данных
4. Обеспечение CI/CD для ML-проектов
5. Оптимизация вычислительных ресурсов

### 1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

- УК-2** *Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений*
- УК-2.3 Использует принципы проектной методологии для решения профессиональных задач  
 Специалист **знает**, и **умеет** самостоятельно проектировать решения, оптимизировать процессы и решать комплексные проблемы, выбирая из нескольких возможных вариантов. Самостоятельно выявляет скрытые проблемы и их корневые причины, проводя глубокий анализ (изучение логов, дампов трафика, конфигураций).  
**Владеет** стратегиями формирования комплексного плана работ по модернизации сегмента сети, учитывая взаимозависимости.
- УК-2.4 Выбирает оптимальный способ решения задач, имеющихся ресурсов и ограничений, оценки рисков на основе проектного инструментария  
 Специалист работает по готовым рецептам и инструкциям, способен решать типовые задачи в рамках известных ограничений.  
**Знает**, **умеет** и ставит типовые задачи по мониторингу работоспособности сети (проверить доступность узлов, загрузку каналов).  
**Владеет** навыками выявления очевидных проблем (например, "нет связи с принтером") и относит их к известным категориям (проблема с кабелем, настройками IP, портом коммутатора). **Владеет** навыками первичной диагностики сетей.  
 Предвидит будущие вызовы и ограничения (рост трафика, киберугрозы, новые технологии) и инициирует проекты по упреждающему изменению архитектуры.  
 Формулирует задачи для команд среднего и базового уровня в рамках крупных проектов.
- ОПК-2** *Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности*
- ОПК-2.1; **Знает** основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ:  
 Специалист **умеет** работать с готовым ПО и инструментами под руководством, решая стандартные операционные задачи.  
**Знает** базовые встроенные ОС методы и утилиты для диагностики (ping, tracert/traceroute, ipconfig/ifconfig, nslookup).  
**Умеет** работать с операционными системами сетевых устройств (Cisco IOS/IOS-XE, CLI других вендоров) для выполнения типовых команд.

- .ОПК-2.3 Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникаций:  
Специалист **знает** как, и умеет работать с готовым ПО и инструментами, решая стандартные операционные задачи.  
**Владеет** навыками использования базовых встроенных в ОС методов и утилит для диагностики (ping, tracert/traceroute, ipconfig/ifconfig, nslookup).  
Работает с операционными системами сетевых устройств (Cisco IOS/IOS-XE, CLI других вендоров) для выполнения типовых команд.  
**Владеет** навыками использования графических утилит для диагностики и настройки (например, Putty, SecureCRT, Wireshark для анализа трафика).  
**Знает и умеет** применять российское ПО.
- ОПК-4** *Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла*
- ОПК-4.1 **Знает** стандарты разработки технической документации, умеет применить их на практике при разработке ПО:  
**Умеет** работать с технической документацией, **Владеет** навыками нахождения документации в первоисточниках.
- ОПК-5** *Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности*
- ОПК-5.1 **Знает** методику установки и администрирования информационных систем и баз данных. Знаком с содержанием Единого реестра российских программ.  
**Умеет** выполнить установку и базовую настройку операционных систем на серверы и рабочие станции (Windows Server, Linux дистрибутивы) по готовым руководствам. **Владеет** навыками выполнения регулярных операций: обновление ОС и приложений (патчинг), проверка логов на наличие ошибок, резервное копирование конфигураций.
- ОПК-5.2 **Знает**, как, и **умеет** реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных. Обладает навыками осуществления технического сопровождения информационных систем и баз данных.
- ОПК-5.3 Имеет практические навыки установки и инсталляции программных комплексов, применения основ сетевых технологий  
Реагирует на явные сигналы мониторинга о сбоях служб (сервис недоступен, закончилось дисковое пространство).  
**Умеет** выполнить установку и базовую настройку операционных систем на серверы и рабочие станции (Windows Server, Linux дистрибутивы) по готовым руководствам. Следует правилам информационной безопасности при установке ПО (не использует пиратское ПО, устанавливает только утвержденное ПО из доверенных источников).
- ОПК-6** *Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

- ОПК-6.1 Аргументировано применяет современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения
- Понимает принципы работы сетей (модель OSI/TCP-IP, IP-адресация, маски подсети, DNS, DHCP).
- Знает** принципы работы основных операционных систем (Windows/Linux) на уровне пользователя и администратора. Понимает, как взаимодействуют клиент и сервер, что такое порт, протокол (HTTP, HTTPS, SSH).
- Умеет** применить это понимание для диагностики проблем: "Если ping не работает, проблема на сетевом уровне. Если ping работает, а веб-сайт нет — проблема на уровне приложения".
- Владеет** знанием протоколов для базовой настройки служб (настроить DHCP-сервер, поднять веб-сервер по инструкции). Правильно интерпретирует сообщения об ошибках, так как понимает, на каком уровне они возникают.
- ОПК-6.2 Ориентируется в современных положениях и концепциях прикладного и системного программного обеспечения, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), технологии создания и сопровождения программных продуктов и программных комплексов
- Знает** и глубоко понимает принципы работы динамической маршрутизации (OSPF, BGP), коммутации (VLAN, STP), VPN (IPsec, SSL).
- Умеет** применить принципы виртуализации (гипервизоры, виртуальные сети vSwitch, NFV — виртуализация сетевых функций). Владеет средствами диагностики сетевых проблем.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Вид учебной работы                                   | Всего часов | Семестры (часы) |  |  |  |
|--|-------------|-----------------|--|--|--|
|  |             | 5               |  |  |  |
| <b>Контактная работа в том числе:</b>                |             |                 |  |  |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                   | 70,3        | 70,3            |  |  |  |
| В том числе:   |             |                 |  |  |  |
| Занятия лекционного типа                             | 34          | 34              |  |  |  |
| Занятия семинарского типа (семинары, практ. занятия) |             |                 |  |  |  |
| Лабораторные занятия                                 | 34          | 34              |  |  |  |
| <b>Иная контрольная работа</b>                       |             |                 |  |  |  |
| Контроль самостоятельной работы                      | 4           | 4               |  |  |  |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                       | 0,3         | 0,3             |  |  |  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                | 36          | 36              |  |  |  |
| В том числе:   |             |                 |  |  |  |

|   |      |      |  |  |  |
|---|------|------|--|--|--|
| Проработка учебного (теоретического) материала                        | 20   | 20   |  |  |  |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) | 10   | 10   |  |  |  |
| Подготовка к текущему контролю  | 6    | 6    |  |  |  |
| <b>Контроль:</b>  |      |      |  |  |  |
| Подготовка к экзамену:  | 35,7 | 35,7 |  |  |  |
| Общая трудоемкость час  | 144  | 144  |  |  |  |
| в т.ч. контактная работа  | 70,3 | 70,3 |  |  |  |
| зач. ед.  | 4    | 4    |  |  |  |

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре (очная форма)

| №  | Наименование разделов                              | Количество часов |                   |     |    |                      |
|----|--|------------------|-------------------|-----|----|----------------------|
|    |  | Всего            | Аудиторная работа |     |    | Внеаудиторная работа |
|    |  |                  | Л                 | КСР | ЛР |                      |
| 1  | 2  | 3                | 4                 | 5   | 6  | 7                    |
| 1. | Физическая среда передачи данных                   | 12               | 4                 |     | 4  | 4                    |
| 2. | Канальный уровень модели OSI, Технология Ethernet  | 12               | 4                 |     | 4  | 4                    |
| 3. | Многоуровневая модель OSI, стек протоколов TCP/IP  | 22               | 6                 | 2   | 6  | 8                    |
| 4. | Принципы сетевой адресации и маршрутизации         | 24               | 8                 | 2   | 8  | 6                    |
| 5. | Активное сетевое оборудование и сетевые технологии | 22               | 8                 |     | 8  | 6                    |
| 6. | Администрирование сетей                            | 16               | 4                 |     | 4  | 8                    |
|    | ИКР  | 0,3              |                   |     |    |                      |
|    |  |                  | 34                | 4   | 34 | 36                   |
|    | <i>Итого:</i>                                      | 108,3            |                   |     |    |                      |
|    | <i>Контроль</i>                                    | 35,7             |                   |     |    |                      |
|    | <i>Итого по дисциплине:</i>                        | 144              |                   |     |    |                      |

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – курсовой работы, РГЗ – расчетно-графического задания, Р – написание реферата, Э – эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|-----------|----------------------|--------------------|-------------------------|
| 1         | 2                    | 3                  | 4                       |
|           |                      |                    |                         |

|   |  |   |    |
|---|--|---|----|
| 1 | Физическая среда передачи данных                   | История компьютерных сетей. Глобальные, городские, локальные и персональные сети. Архитектура сетевых стандартов. Характеристики линий связи. Типы кабелей (характеристики среды передачи данных). Топологии сетей. Методы кодирования.   | ЛР |
| 2 | Канальный уровень модели OSI, Технология Ethernet  | Подуровни канального уровня. MAC-адреса, Протокол ARP. Разделяемая среда, методы доступа<br>Формат кадра Ethernet. Передача данных на канальном уровне. Сети TokenRing и FDDI. Технология Fast Ethernet. Технология Gigabit Ethernet<br>Технология 10G Ethernet. Инженерные решения по ускорению передачи данных для разных стандартов.   | ЛР |
| 3 | Многоуровневая модель OSI, стек протоколов TCP/IP  | Уровни модели OSI, их функции. Стандартные стеки протоколов. Соответствие стеков протоколов модели OSI  | ЛР |
| 4 | Принципы сетевой адресации и маршрутизации         | Типы IPv4-адресов. Формат IP-адреса. Классовая адресация. Маска сети. Бесклассовая адресация<br>Деление сетей на подсети. Особые IP-адреса. Адреса IPv6. Порты и сокеты. Протокол UDP. Протокол TCP<br>Сравнение и применение протоколов  | ЛР |
| 5 | Активное сетевое оборудование и сетевые технологии | Задачи, решаемые маршрутизатором. Таблица маршрутизации. Статическая маршрутизация. Виды протоколов динамической маршрутизации<br>Дистанционно-векторные протоколы: RIPv1 и RIPv2. Протоколы состояния каналов связи: OSPF<br>Принципы работы коммутатора. Алгоритм покрывающего дерева. Виртуальные сети (VLAN)<br>Иерархическая сетевая модель: уровни доступа, распределения и магистрали Структура маршрутизатора. Разновидности технологий NAT | ЛР |
| 6 | Администрирование сетей                            | Клиент-серверная модель и одноранговые Сети. Протокол Telnet. Система доменных имен. Протоколы DHCP, HTTP, FTP, SMTP, SNMP<br>Диагностические сетевые утилиты.<br>Политики безопасности. Популярные виды сетевых атак и защиты от них.  | ЛР |

*Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.*

### 2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа – не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

| № работы | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Форма текущего контроля |
|----------|----------------------|---------------------------------|-------------------------|
|----------|----------------------|---------------------------------|-------------------------|

|    |     |  |                              |
|----|-----|--|------------------------------|
| 1  | 1   | <i>ЛР №1.</i> Сетевые устройства и средства коммуникаций. Моделирование простой сети.                          | Отчет по лабораторной работе |
| 2  | 2   | <i>ЛР №2.</i> Изучение вопросов конфигурации сетей <b>Ethernet (4 часа)</b>                                    | -//-                         |
| 3  | 3   | <i>ЛР №3.</i> Изучение вопросов конфигурации сетей <b>Fast Ethernet</b>  | -//-                         |
| 4  | 3,4 | <i>ЛР № 4.</i> Механизм адресации в IP-сетях   | -//-                         |
| 5  | 4   | <i>ЛР № 5.</i> IP-маршрутизация<br>Настройка маршрутизаторов. Моделирование сети со статической маршрутизацией | -//-                         |
| 6  | 4,5 | <i>ЛР №6.</i> Динамическая маршрутизация   | -//-                         |
| 7  | 5,6 | <i>ЛР №7.</i> Диагностические сетевые утилиты  |                              |
| 8  | 6   | <i>ЛР №8.</i> Списки управления доступом ACL   | -//-                         |
| 9  | 6   | <i>ЛР №9.</i> Преобразование сетевых адресов NAT   | -//-                         |
| 10 | 6   | <i>ЛР №10.</i> Настройка VLAN (4 часа)   | -//-                         |
| 11 | 6   | <i>ЛР №11.</i> Настройка VPN   | -//-                         |
| 12 | 6   | <i>ЛР №12.</i> Настройка удаленного доступа Frame Relay  | -//-                         |
| 13 | 6   | <i>ЛР №13.</i> Настройка DHCP сервера и WEB-ресурса  | -//-                         |
| 14 | 1-6 | Обсуждение итогов курса  | -//-                         |

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – курсовой работы, РГЗ – расчетно-графического задания, Р – написание реферата, Э – эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

### 2.3.3 Курсовые работы (проекты)

Согласно учебному плану не предусмотрены

### 2.3.4 Расчетно-графические задания

Курсовая работа не предусмотрена.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| № | Вид СРС  | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы  |
|---|--|--|
| 1 | 2  | 3  |
| 1 | <b>Физическая среда передачи данных</b><br>Чтение публикаций по истории развития компьютерных сетей [1-4], изучение сетевых стандартов IEEE 802.X. | Приходько Т.А. <b>Компьютерные сети: практикум</b><br>Издательско-полиграфический центр Кубанского государственного университета, г. Краснодар, Россия, 2020, 262 с. |

|   |  |  |
|---|--|--|
| 2 | Канальный уровень модели OSI,<br>Технология Ethernet   | Приходько Т.А. <b>Компьютерные сети</b> : практикум<br>Издательско-полиграфический центр Кубанского<br>государственного университета, г. Краснодар,<br>Россия, 2020, 262 с.    |
| 3 | <b>Многоуровневая модель OSI, стек<br/>протоколов TCP/IP</b><br>Изучение протоколов стека TCP/IP<br>[1,2,6]. | Приходько Т.А. <b>Компьютерные сети:<br/>практикум</b><br>Издательско-полиграфический центр Кубанского<br>государственного университета, г. Краснодар,<br>Россия, 2020, 262 с. |
| 4 | Принципы сетевой адресации и<br>маршрутизации  | Литературные источники из раздела 5  |
| 5 | Активное сетевое оборудование и<br>сетевые технологии  | Литературные источники из раздела 5  |
| 6 | Администрирование сетей  | Литературные источники из раздела 5  |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

- Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

- Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

- Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

- Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

- Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

- Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

- Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

- Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

- Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

- Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

- работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

- проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

- анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

- развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

| Семестр | Вид занятия<br>(Л, ПР, ЛР) | Используемые интерактивные образовательные технологии   | Количество часов |
|---------|----------------------------|---|------------------|
|         | Л                          | Компьютерные презентации, обсуждение и дебаты   | 34               |
| 5       | ЛР                         | Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов) | 34               |
| 5       | КРС                        | Контрольная работа  | 2                |
| Итого:  |                            |   | 70               |

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### 4. Оценочные и методические материалы

##### 4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «название дисциплины».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, кейсов и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к **экзамену**.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

##### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины* | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |                                |
|-------|---|---|----------------------------------|--------------------------------|
|       |   |   | Текущий контроль                 | Промежуточная аттестация       |
| 1     | Физическая среда передачи данных          | УК-2; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6;             | <i>Лабораторные работы №1-3</i>  | <i>Вопросы к экзамену 1-17</i> |

|   |  |                                   |                                  |                          |
|---|--|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 2 | Канальный уровень модели OSI, Технология Ethernet  | УК-2; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; | Лабораторные работы №1-3         | Вопросы к экзамену 8-17  |
| 3 | Многоуровневая модель OSI, стек протоколов TCP/IP  | УК-2; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; | Лабораторные работы №4-5<br>Тест | Вопросы к экзамену 18-28 |
| 4 | Принципы сетевой адресации и маршрутизации         | УК-2; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; | Лабораторные работы №5-7         | Вопросы к экзамену 14-32 |
| 5 | Активное сетевое оборудование и сетевые технологии | УК-2; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; | Лабораторные работы №8-13        | Вопросы к экзамену 33-41 |
| 6 | Администрирование сетей                            | УК-2; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; | Лабораторные работы №7-13        | Вопросы к экзамену 42-54 |

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения заданий, лабораторных работ, средств итоговой аттестации (экзамен в 6 семестре).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- выполнения лабораторных работ;
- ответов на теоретические вопросы при сдаче лабораторных работ;
- ответа на экзамене (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

### Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Соответствие продвинутому уровню освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **хорошо /зачтено**):

**УК-2** *Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений*

**УК-2.3** Использует принципы проектной методологии для решения профессиональных задач  
Специалист **знает**, и **умеет** самостоятельно проектировать решения, оптимизировать процессы и решать комплексные проблемы, выбирая из нескольких возможных вариантов. Самостоятельно выявляет скрытые проблемы и их корневые причины, проводя глубокий анализ (изучение логов, дампов трафика, конфигураций).

**УК-2.4** **Владеет** стратегиями формирования комплексного плана работ по модернизации сегмента сети, учитывая взаимозависимости.  
Выбирает оптимальный способ решения задач, имеющихся ресурсов и ограничений, оценки рисков на основе проектного инструментария  
Специалист работает по готовым рецептам и инструкциям, способен решать типовые задачи в рамках известных ограничений.

**Знает, умеет** и ставит типовые задачи по мониторингу работоспособности сети (проверить доступность узлов, загрузку каналов).

**Владеет** навыками выявления очевидных проблем (например, "нет связи с принтером") и относит их к известным категориям (проблема с кабелем, настройками IP, портом коммутатора). **Владеет** навыками первичной диагностики сетей.

Предвидит будущие вызовы и ограничения (рост трафика, киберугрозы, новые технологии) и инициирует проекты по упреждающему изменению архитектуры.

Формулирует задачи для команд среднего и базового уровня в рамках крупных проектов.

**ОПК-2**

***Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности***

ОПК-2.1;

**Знает** основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ:

Специалист **умеет** работать с готовым ПО и инструментами под руководством, решая стандартные операционные задачи.

**Знает** базовые встроенные ОС методы и утилиты для диагностики (ping, tracert/traceroute, ipconfig/ifconfig, nslookup).

**Умеет** работать с операционными системами сетевых устройств (Cisco IOS/IOS-XE, CLI других вендоров) для выполнения типовых команд.

.ОПК-2.3

Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникаций:

Специалист **знает** как, и умеет работать с готовым ПО и инструментами, решая стандартные операционные задачи.

**Владеет** навыками использования базовых встроенных в ОС методов и утилит для диагностики (ping, tracert/traceroute, ipconfig/ifconfig, nslookup).

Работает с операционными системами сетевых устройств (Cisco IOS/IOS-XE, CLI других вендоров) для выполнения типовых команд.

**Владеет** навыками использования графических утилит для диагностики и настройки (например, Putty, SecureCRT, Wireshark для анализа трафика).

**Знает и умеет** применять российское ПО.

**ОПК-4**

***Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла***

ОПК-4.1

**Знает** стандарты разработки технической документации, умеет применить их на практике при разработке ПО:

**Умеет** работать с технической документацией, **Владеет** навыками нахождения документации в первоисточниках.

**ОПК-5**

***Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности***

ОПК-5.1

**Знает** методику установки и администрирования информационных систем и баз данных. Знаком с содержанием Единого реестра российских программ.

**Умеет** выполнить установку и базовую настройку операционных систем на серверы и рабочие станции (Windows Server, Linux дистрибутивы) по готовым руководствам. **Владеет** навыками выполнения регулярных операций: обновление ОС и приложений (патчинг), проверка логов на наличие ошибок, резервное копирование конфигураций.

- ОПК-5.2 **Знает, как, и умеет** реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных. Обладает навыками осуществления технического сопровождение информационных систем и баз данных.
- ОПК-5.3 Имеет практические навыки установки и инсталляции программных комплексов, применения основ сетевых технологий  
Реагирует на явные сигналы мониторинга о сбоях служб (сервис недоступен, закончилось дисковое пространство).  
**Умеет** выполнить установку и базовую настройку операционных систем на серверы и рабочие станции (Windows Server, Linux дистрибутивы) по готовым руководствам. Следует правилам информационной безопасности при установке ПО (не использует пиратское ПО, устанавливает только утвержденное ПО из доверенных источников).
- ОПК-6** *Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*
- ОПК-6.1 Аргументировано применяет современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения  
  
Понимает принципы работы сетей (модель OSI/TCP-IP, IP-адресация, маски подсети, DNS, DHCP).  
**Знает** принципы работы основных операционных систем (Windows/Linux) на уровне пользователя и администратора. Понимает, как взаимодействуют клиент и сервер, что такое порт, протокол (HTTP, HTTPS, SSH).  
**Умеет** применить это понимание для диагностики проблем: "Если ping не работает, проблема на сетевом уровне. Если ping работает, а веб-сайт нет — проблема на уровне приложения".  
**Владеет** знанием протоколов для базовой настройки служб (настроить DHCP-сервер, поднять веб-сервер по инструкции). Правильно интерпретирует сообщения об ошибках, так как понимает, на каком уровне они возникают.
- ОПК-6.2 Ориентируется в современных положениях и концепциях прикладного и системного программного обеспечения, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), технологии создания и сопровождения программных продуктов и программных комплексов  
  
**Знает** и глубоко понимает принципы работы динамической маршрутизации (OSPF, BGP), коммутации (VLAN, STP), VPN (IPsec, SSL).  
**Умеет** применить принципы виртуализации (гипервизоры, виртуальные сети vSwitch, NFV — виртуализация сетевых функций). Владеет средствами диагностики сетевых проблем.

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

***Практические задания для лабораторных работ***

- Цель:** Обеспечить нового сотрудника доступом в сеть и интернет.  
**Круг задач:** 1) Проверить наличие свободного порта в коммутаторе; 2) Обжать и проложить кабель; 3) Настроить VLAN на порту (по инструкции);
- Цель:** Настроить инфраструктуру корпоративной сети.  
**Круг задач:** 1) Настроить DHCP раздачу адресов, настроить шлюз по умолчанию; 2) Проверить связность сети; 3) Настроить ACL, NAT и брандмауэр.
- Задача:** Пользователь не может получить IP-адрес.  
**Действие:** Специалист понимает принцип работы DHCP (DORA: Discover, Offer, Request, Acknowledge). Проверяет, есть ли связь с сервером (ping), проверяет, не заполнен ли пул адресов, смотрит логи сервера. Не тратит время на проверку DNS.

### *Пример задания для контрольной работы:*

- Перечислить и охарактеризовать топологии локальных сетей
- \_\_\_\_\_ оптическое волокно передает несколько световых потоков, полученных от светодиода. а) Многомодовое. б) Многоканальное. в) Многофазное. г) Ни одно из указанных выше.
- Дан IP: 131.107.2.1 Определить класс, маску подсети, идентификатор сети и идентификатор узла для IP-адреса. Результат записать в таблицу:

| IP-адрес | Класс/Маска подсети | Идентификатор сети | Идентификатор узла |
|----------|---------------------|--------------------|--------------------|
|----------|---------------------|--------------------|--------------------|

- Определить кол-во узлов в сети, которой принадлежит узел 213.180.204.8/18. Ответ пояснить.
- Найти ошибку конфигурации: (Дана схема локальной сети)

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения заданий, лабораторных работ, средств итоговой аттестации (зачет и экзамен в 5 семестре).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- выполнения лабораторных работ;
- ответа на экзамене (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

### *Примеры экзаменационных заданий:*

- Транспортные протоколы. Перечислить, назвать основные функции, какую информацию несут в себе их заголовки.
- Конструктивное исполнение коммутаторов, достоинства и недостатки.
- Как узел сети, ожидающий передачи данных, реагирует на коллизию в сети CSMA/CD?
  - Компьютеры, вовлеченные в коллизию, имеют приоритет для повторной передачи данных.
  - Компьютеры наблюдают за состоянием канала и ждут возможности отправить данные по истечении периода ожидания.
  - Компьютеры, не вовлеченные в конфликт, посылают сигнал отбоя в сеть.
  - Компьютеры, вовлеченные в коллизию, посылают сигнал затора в сеть, чтобы завершить коллизию.
- IP - 192.168.15.137 Mask - 255.255.192.0. Найти число узлов в сети и № сети. Ответ пояснить.
- Построить Топологию сети по таблице маршрутизации.

| Адрес назначения (сеть или компьютер) | Маска подсети   | Адрес следующего маршрутизатора (шлюза) | Метрика (расстояние до адресата) | Сетевой интерфейс |
|---------------------------------------|-----------------|---|----------------------------------|-------------------|
| 0.0.0.0                               | 0.0.0.0         | 223.24.69.4                             |                                  | 223.24.1.1        |
| 127.0.0.1                             | 255.255.255.255 | 127.0.0.1                               |                                  | 127.0.0.1         |
| 3.3.5.128                             | 255.255.255.240 | 3.3.5.129                               |                                  | 3.3.5.129         |
| 240.10.0.0                            | 255.255.0.0     | 240.10.1.1                              |                                  | 240.10.1.1        |
| 140.20.0.0                            | 255.255.0.0     | 140.20.1.5                              |                                  | 140.20.1.5        |
| 12.11.11.0                            | 255.255.255.0   | 240.10.1.4                              |                                  | 240.10.1.1        |
| 12.11.11.0                            | 255.255.255.0   | 140.20.11.6                             |                                  | 140.20.1.5        |
| 118.10.11.1                           | 255.255.255.255 | 240.10.1.4                              |                                  | 240.10.1.1        |
| 192.113.1.64                          | 255.255.255.224 | 240.10.5.6                              |                                  | 240.10.1.1        |
| 192.113.1.64                          | 255.255.255.224 | 140.20.16.9                             |                                  | 140.20.1.5        |

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)**  
**Вопросы для подготовки к экзамену**

**I. Основы сетей**

1. Кодирование информации в вычислительных сетях: Основные типы кодов, их достоинства и недостатки.
2. Перечислить виды адресации в сетях, дать краткое описание, на каких уровнях модели OSI используются.
3. Произвести краткую сравнительную характеристику всех известных сетевых топологий.
4. Протокол FDDI. Дать основные характеристики.
5. Перечислить и охарактеризовать алгоритмы доступа к среде передачи данных в компьютерных сетях.
6. Протокол Token Ring (High Speed Token Ring).
7. Алгоритм скользящего окна. Основные параметры и характеристики.
8. Охарактеризовать способ доступа к среде в сетях Ethernet. Привести основные параметры.
9. Протоколы канального уровня Ethernet (10Mbps-10 Gbps). Общность и различия.
10. Привести технические параметры среды передачи данных в компьютерных сетях.
11. Алгоритм CSMA/CD и его разновидности. Охарактеризовать, назвать сферы применения. Перечислить его основные параметры.
12. Какими средствами была достигнута преэемственность стандартов Ethernet?
13. Перечислить и охарактеризовать топологии локальных сетей
14. Дать сравнительную характеристику сетевых сред передачи данных.
15. Дать определение домена коллизий. Как он различается на разных устройствах.
16. Виды адресации в сетях.
17. Структура кадра Ethernet, дать краткое описание полей кадра.

12

**II. OSI и стандартные сетевые протоколы**

18. Стандартные сетевые протоколы (в пределах изученных стеков протоколов). Перечислить, поставить в соответствие модели OSI.

19. Протоколы прикладного уровня. Перечислить, назвать основные функции.
20. Транспортные протоколы. Перечислить, назвать основные функции.
21. Протоколы сетевого уровня. Перечислить, назвать основные функции.
22. Стек протоколов TCP/IP. Структура, достоинства, недостатки.
23. Протокол TCP. Назначение, основные поля заголовка.
24. Протокол IP. Назначение, основные поля заголовка.
25. Протоколы канального уровня.
26. Протоколы ARP, RARP. Назначение. Алгоритм работы.
27. Протоколы TCP и UDP. Порты и сокет, понятия мультиплексирования и демultipлексирования.
28. Нарисовать модель соответствия стека TCP/IP модели OSI. Зачем нужно разделение на уровни?
29. Охарактеризовать функции сетевого и канального уровней OSI. Привести примеры протоколов, на них работающих.
30. Модель OSI. Назначение, характеристика уровней.
31. Назначение и порядок функционирования ICMP.
32. Перечислить виды маршрутизирующих и маршрутизируемых протоколов и их основные характеристики.

### **III. Сетевое оборудование и технологии**

33. Алгоритм работы «прозрачного» моста.
34. Структурные схемы коммутаторов, перечислить, охарактеризовать достоинства и недостатки.
35. Конструктивное исполнение коммутаторов, достоинства и недостатки.
36. Сетевые проблемы, решенные за счет использования коммутаторов
37. Ограничения коммутаторов (какие сетевые вопросы они не решают).
38. Сферы использования мостов (прозрачных и с маршрутизацией от источника).
39. Перечислить виды маршрутизации и способы занесения записей в таблицы.
40. Ключевые моменты алгоритма работы моста с маршрутизацией от источника.
41. Перечислить основные технические характеристики маршрутизаторов.
42. Назначение технологии NAT. Способы трансляции адресов.
43. Перечислить дополнительные функции коммутаторов.
44. Что такое неблокирующий коммутатор. Назвать характеристики производительности коммутаторов.
45. Провести сравнительную характеристику коммутаторов и маршрутизаторов (сферы использования, уровень OSI, типы адресации, алгоритмы работы).
46. Виртуальные частные сети. В каких случаях появляется необходимость в создании виртуальных сегментов? Приведите примеры.
47. Перечислить и кратко охарактеризовать технологии ЛВС, улучшающие сетевую безопасность.
48. Назвать наиболее слабые механизмы в работе коммутаторов и существующие методы борьбы с ними.
49. Перечислить и дать краткую характеристику структурным схемам коммутаторов.
50. Перечислить виды конструктивного исполнения сетевых устройств, назвать достоинства и недостатки.
51. Перечислить сетевые устройства, поставить их в соответствие модели OSI.
52. Перечислить ограничения коммутаторов (какие сетевые вопросы они не решают).
53. Какие из изученных сетевых технологий могут быть использованы для обеспечения сетевой безопасности и каким образом?
54. Типы VLAN. Дать краткую сравнительную характеристику.

**Практические задания к экзамену**

**Задание 1: Диагностика сети на основе захвата трафика (Wireshark)**

**Уровень:** Базовый/Средний

**Проверяемые компетенции:** УК-2, ОПК-2, ОПК-6

**Время на выполнение:** 20-25 минут

**Постановка задачи:**

Пользователь жалуется на медленную работу приложения. Вам предоставили файл захвата сетевого трафика (slow\_connection.pcapng). Проанализируйте его и ответьте на вопросы:

1. **Установление соединения:** Обнаружьте попытку установки TCP-соединения между клиентом (192.168.1.100) и сервером (93.184.216.34). Было ли соединение установлено успешно? Если нет, в чем причина?
2. **Анализ задержек:** Найдите в диалоге TCP-сегмент, который был утерян. Как протокол TCP отреагировал на эту потерю? (Опишите механизм).
3. **Проблема производительности:** выявите основную причину медленной передачи данных. Является ли она следствием малой скорости, потерь пакетов или высокой задержки? Приведите доказательства из файла захвата (номера пакетов, значения в полях).

**проверяет:**

- Умение работать с анализатором трафика.
- Понимание механизмов TCP (three-way handshake, retransmission, flow control).
- Навыки диагностики производительности сети.

**Задание 2: Проектирование сети для малого офиса**

**Уровень:** Средний

**Проверяемые компетенции:** УК-2, ОПК-5, ОПК-6

**Время на выполнение:** 30 минут

**Постановка задачи:**

Вам необходимо спроектировать проводную и беспроводную сеть для нового офиса на 30 сотрудников. Офис имеет два этажа. Необходимо обеспечить:

- Разделение сети на гостевую и корпоративную.
- Изоляцию бухгалтерии (5 человек) в отдельный безопасный сегмент.
- Общий доступ к сетевому принтеру и файловому серверу для всех сотрудников основной сети.
- Стабильный Wi-Fi по всей площади.

**Задание:**

1. Нарисуйте логическую схему сети, указав ключевые устройства (маршрутизатор, коммутаторы L2/L3, точки доступа, сервер).
2. Объясните, как вы организуете VLAN для реализации требований по сегментации. Приведите примеры номеров VLAN и назначений.
3. Опишите, как будет настроена политика маршрутизации между VLAN (какое устройство и как ее обеспечит).
4. Предложите план IP-адресации (private range) для каждого сегмента.

**Что проверяет:**

- Умение применять теоретические знания (VLAN, IP-планирование) на практике.
- Понимание сетевой архитектуры и принципов безопасности.

- Способность учитывать требования бизнеса при проектировании.

### Задание 3: Настройка статической и динамической маршрутизации в Eve-NG / Packet Tracer

**Уровень:** Средний/Продвинутый

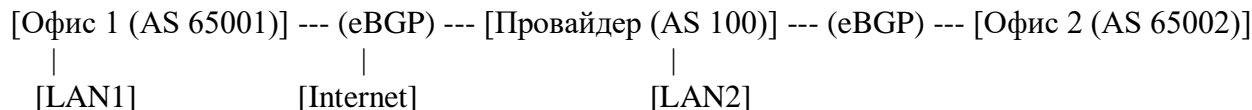
**Проверяемые компетенции:** УК-2, ОПК-2

**Время на выполнение:** 40 минут (на стенде)

**Постановка задачи:**

Вам дан доступ к виртуальному стенду, где развернута следующая топология:

text



**Задание:**

1. Настройте на маршрутизаторах в Офисе 1 и Офисе 2 статическую маршрутизацию для внутренних сетей LAN1 и LAN2 соответственно.
2. Настройте протокол динамической маршрутизации OSPF между маршрутизаторами офисов и провайдера для обмена префиксами.
3. Настройте на маршрутизаторе Провайдера фильтрацию OSPF -маршрутов, чтобы он не передавал маршрут от Офиса 1 в Офис 2 и наоборот (имитация политики провайдера).
4. Проверьте связность между LAN1 и "Интернетом" (сетью провайдера), а также отсутствие прямой связности между LAN1 и LAN2.

**Что проверяет:**

- Практические навыки настройки сетевого оборудования.
- Глубокое понимание OSPF и политик маршрутизации.
- Умение работать с комплексными сценариями, сочетающими статическую и динамическую маршрутизацию.

### Задание 4: Расчет и анализ параметров сети

**Уровень:** Базовый/Средний

**Проверяемые компетенции:** ОПК-6

**Время на выполнение:** 15-20 минут

**Постановка задачи:**

Клиент хочет передавать данные с сервера в дата-центре на рабочие станции. Известно:

- Средний размер полезной нагрузки (payload) одного пакета — 1460 байт.
- Размер заголовков TCP и IP — 40 байт.
- Пропускная способность канала (Bandwidth) — 100 Мбит/с.
- Время распространения сигнала (Delay) по каналу — 10 мс.

**Вопросы:**

1. Рассчитайте полезную пропускную способность (Throughput) на уровне приложения, если учесть только накладные расходы на заголовки.
2. Рассчитайте произведение "Пропускная способность × Задержка" (Bandwidth-Delay Product) для данного канала. Что характеризует эта величина?
3. Если окно перегрузки (Congestion Window) в TCP равно рассчитанному BDP, будет ли соединение полностью использовать доступную пропускную способность? Почему?

**Проверяет:**

- Понимание фундаментальных математических моделей сети.
- Способность интерпретировать ключевые метрики (BDP, Throughput).

- Глубокое знание внутренней работы ТСР.

#### **4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на экзамене:**

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО «КубГУ».

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является экзамен. Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов к экзамену и результатов текущего контроля.

Экзамен по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения экзамена: устно.

Экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины.

Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Оценивание уровня освоения дисциплины основывается на качестве выполнения студентом заданий текущего контроля и ответов на вопросы экзамена.

##### **Критерии оценки:**

#### **1. Оценка ответов на экзаменационные вопросы (30% итоговой оценки)**

##### **Отлично (5)**

Полные, развернутые ответы с демонстрацией глубокого понимания темы.

Использование примеров, формул, корректных терминов.

Умение анализировать и сравнивать топологии, протоколы (например, протоколы динамической маршрутизации).

**% выполнения:** 90–100% (допускаются незначительные неточности).

##### **Хорошо (4)**

Ответы содержат основные идеи, но без углубленного анализа.

Возможны небольшие ошибки в деталях или формулировках.

**% выполнения:** 75–89%.

##### **Удовлетворительно (3)**

Ответы поверхностные, с существенными пробелами.

Отсутствие примеров или некорректное применение терминов.

**% выполнения:** 60–74%.

##### **Неудовлетворительно (2)**

Отсутствие понимания ключевых концепций.

Грубые ошибки или неспособность ответить на большую часть вопросов.

**% выполнения:** <60%.

#### **2. Оценка выполнения проектов и лабораторных работ (60% итоговой оценки)**

##### **Отлично (5)**

Полное выполнение всех этапов проектов и лабораторных работ, проектирование сети, разработка скриптов для настройки конфигурации сетевых устройств.

Четкая документация кода и анализ результатов.

**% выполнения:** 90–100%.

**Хорошо (4)**

Выполнены основные задачи лабораторных работ, но в проектах имеются существенные недочеты. Настройки конфигурации сетевых устройств выполнена не полностью или работает в большинстве случаев некорректно.

**% выполнения:** 75–89%.

**Удовлетворительно (3)**

Решены базовые задачи лабораторных работ, проекты выполнены с критическими ошибками.

Низкое качество кода скриптов или отсутствие анализа.

**% выполнения:** 60–74%.

**Неудовлетворительно (2)**

Невыполнение ключевых этапов.

Настройки конфигурации сетевых устройств не выполнена.

**% выполнения:** <60%.

**3. Оценка тестовых вопросов (10% итоговой оценки)**

**Отлично (5)**

5 правильных ответов (87–100%).

Демонстрация уверенного владения терминологией и методами.

**Хорошо (4)**

4 правильных ответа (67–80%).

Незначительные ошибки.

**Удовлетворительно (3)**

3 правильных ответа (47–60%).

Путаница в базовых концепциях.

**Неудовлетворительно (2)**

Менее 3 правильных ответов (<47%).

Неспособность отличить ключевые модели представления знаний.

**Итоговая оценка (суммарно)**

| Оценка                         | Экзамен (30%) | Практика (60%) | Тест (10%) | Общий % |
|--------------------------------|---------------|----------------|------------|---------|
| <b>Отлично (5)</b>             | 90–100%       | 90–100%        | 87–100%    | ≥85%    |
| <b>Хорошо (4)</b>              | 75–89%        | 75–89%         | 67–80%     | 70–84%  |
| <b>Удовлетворительно (3)</b>   | 60–74%        | 60–74%         | 47–60%     | 55–69%  |
| <b>Неудовлетворительно (2)</b> | <60%          | <60%           | <47%       | <55%    |

Для допуска к экзамену необходимо выполнить **все лабораторные работы на минимум "удовлетворительно"**.

"Отлично" требует высоких результатов во всех компонентах (особенно в практических заданиях).

**Практические кейсы** оцениваются по:

- Корректности настроек и скриптов.
- Качеству выявления ошибок сетевой конфигурации.

- Качеству отчета (анализ ошибок, визуализация).

### ***Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания лабораторных работ:***

Процедура оценивания лабораторных работ проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО «КубГУ».

По каждой лабораторной работе оформляется отчет. Отчеты сдаются на проверку руководителю в течение курса по мере их выполнения, и защищаются студентами в установленном порядке.

При защите отчета студенту могут быть заданы вопросы и дополнительные задания по сути лабораторной работы, в том числе из списка контрольных вопросов к данной лабораторной работе. При неудовлетворительной оценке знаний студента по теме данного отчета, студент возвращается к повторному изучению соответствующих материалов, после чего допускается к повторной защите. Неудовлетворительно выполненный отчет также возвращается на доработку.

Отчет должен содержать заголовок, тему лабораторной работы, цель, задание, индивидуальную тему, описание хода выполнения работы, необходимые прикладные материалы (схемы, макеты документов и т.п.), в соответствии с требованиями к содержанию, и выводы по работе.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **4.3 Методические указания по организации лабораторных работ по дисциплине "Компьютерные сети"**

### **1. Общие сведения**

**Образовательная программа:** «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», «Информационная безопасность» или смежные.

**Дисциплина:** "Компьютерные сети".

**Вид обеспечения:** Проведение лабораторных работ.

### **Условия применения:**

Для успешного выполнения лабораторных работ требуется:

#### **Программное обеспечение:**

- Эмуляторы сетевого оборудования: Cisco Packet Tracer
- Операционные системы: дистрибутивы Linux (Ubuntu Server/CentOS), Windows Server.
- Инструменты анализа и мониторинга: Wireshark.

#### **Аппаратное обеспечение:**

- Доступ к физическому сетевому оборудованию (маршрутизаторы, коммутаторы Cisco/Juniper и др., точки доступа, межсетевые экраны) или мощные ПК/серверы для запуска эмуляторов.
- Сетевая инфраструктура: кабели (Ethernet, консольные), коммутационные панели, патч-корды.
- Выделенные серверы для развертывания сетевых служб.

## **2. Цели, задачи и ожидаемые результаты**

### **Цель:**

- Закрепить теоретические знания о принципах построения, функционирования и управления компьютерными сетями на практике.
- Сформировать практические навыки проектирования, конфигурирования, диагностики и защиты сетевой инфраструктуры.
- Обеспечить понимание стека протоколов TCP/IP и основных сетевых служб.
- Подготовить студентов к решению реальных задач администрирования и проектирования сетей.

### **Задачи:**

#### **1. Базовое конфигурирование сетевых устройств:**

- Настройка коммутаторов (VLAN, trunking, STP) и маршрутизаторов (статические маршруты, NAT).
- Организация базовой сетевой безопасности (доступ по SSH, ACL на коммутаторах и маршрутизаторах).

#### **2. Проектирование и отладка сетевой архитектуры:**

- Построение сложной сети с использованием динамической маршрутизации (OSPF, EIGRP).
- Диагностика сетевых проблем с помощью инструментов (ping, traceroute, Wireshark).

### **Ожидаемые результаты:**

После выполнения лабораторных работ студенты смогут:

- Самостоятельно проектировать и конфигурировать сетевую инфраструктуру средней сложности с использованием эмуляторов и физического оборудования.
- Настраивать базовые и динамические протоколы маршрутизации.
- Развертывать и администрировать ключевые сетевые службы (DHCP, NAT, VLAN).
- Проводить диагностику сетевых неисправностей с помощью анализаторов трафика и сетевых утилит.
- Применять базовые методы защиты сетевой инфраструктуры.
- Автоматизировать простые задачи управления сетями с помощью скриптов.
- Понимать основные принципы современных сетевых технологий.

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Основная литература:

1. Приходько Т.А. Компьютерные сети: практикум. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. - Краснодар : Кубанский государственный университет, 2020. - 262 с. : ил. - Библиогр.: с. 248. - ISBN 978-5-8209-1837-7 : 42 р. 19 к. - Текст : непосредственный.  
[http://212.192.134.46/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=205103&idb=0](http://212.192.134.46/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=205103&idb=0)
2. Солоневич, А. В. Компьютерные сети : учебное пособие / А. В. Солоневич. – Минск : РИПО, 2021. – 208 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697153> (дата обращения: 25.05.2024). – Библиогр.: с. 206. – ISBN 978-985-7253-43-2. – Текст : электронный.
3. Бабаев, С. И. Компьютерные сети : учебник / С. И. Бабаев, М. Б. Никифоров. – Москва : Курс, [2023]. – Часть 1. Технологии коммутации и маршрутизации. – 177 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708042> (дата обращения: 25.05.2024).
4. Бабаев, С. И. Компьютерные сети : учебник / С. И. Бабаев, М. Б. Никифоров, Б. В. Костров. – Москва : Курс, [2023]. – Часть 3. Стандарты и протоколы. – 177 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708045> (дата обращения: 25.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-907064-28-7. – Текст : электронный.
5. Бабаев, С. И. Компьютерные сети : лабораторный практикум : учебное пособие / С. И. Бабаев, М. Б. Никифоров, Б. В. Костров. – Москва : Курс, [2023]. – 161 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708041> (дата обращения: 25.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-907064-13-3. – Текст : электронный.

### 5.2 Дополнительная литература:

6. **Олифер, В.Г.** Основы сетей передачи данных : вводный курс / **В.Г. Олифер, Н.А. Олифер** ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2003. - 192 с. : ил., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234533>
7. Нужнов, Е.В. Компьютерные сети : учебное пособие / Е.В. Нужнов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2015. - Ч. 2. Технологии локальных и глобальных сетей. - 176 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-1691-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461991>
8. Гладких, Т.В. Информационные системы и **сети** : учебное пособие / Т.В. Гладких, Е.В. Воронова ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. - 88 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-189-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481994>

### **5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Описание технологии Fast Ethernet: в свободном доступе: URL: <http://www.ixbt.com/comm/tech-fast-ethernet.shtml>
2. Gigabit Ethernet// Журнал "Сетевые решения": в свободном доступе: URL: <http://www.nestor.minsk.by/sr/2007/01/sr70112.html>
3. Протоколы ARP, RARP, ICMP, IGMP: в свободном доступе: <http://nknaromanova.narod.ru/arp.htm>
4. Сети для самых маленьких. Хабрахабр. URL: <https://habrahabr.ru/post/134892/>

### **5.4. Периодические издания и конференции (А\*):**

1. IEEE Transactions on Big Data – научные статьи по обработке больших данных.
2. Journal of Big Data (SpringerOpen) – открытый журнал с исследованиями в области Big Data.
3. Big Data Research (Elsevier) – публикации по анализу, управлению и визуализации данных.
4. Data Science Journal (CODATA) – междисциплинарные исследования данных.
5. ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data (TKDD) – методы извлечения знаний из больших данных.
6. <https://openreview.net/forum?id=FMMF1a9ifL>
7. <https://openreview.net/forum?id=ElUrNM9U8c#discussion>
8. <https://openreview.net/forum?id=JoO6mtCLHD>
9. <https://aclanthology.org/2024.findings-emnlp.760/>
10. <https://aclanthology.org/2020.coling-main.588/>
11. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-72113-8\\_30](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-72113-8_30)
12. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-42448-9\\_10](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-42448-9_10)
13. <https://aclanthology.org/2024.findings-naacl.288/>

### **5.5. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

#### **Профессиональные базы данных**

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
8. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>

12. **Springer Nature Protocols and Methods:** <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. **Springer Materials:** <http://materials.springer.com/>
14. **Nano Database:** <https://nano.nature.com/>
15. **Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections):** <https://link.springer.com/>
16. **"Лекториум ТВ"** <http://www.lektorium.tv/>
17. **Университетская информационная система РОССИЯ** <http://uisrussia.msu.ru>

### *Информационные справочные системы*

1. **Консультант Плюс** - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

### *Ресурсы свободного доступа*

1. **КиберЛенинка** <http://cyberleninka.ru/>;
2. **Американская патентная база данных** <http://www.uspto.gov/patft/>
3. **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации** <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. **Федеральный портал "Российское образование"** <http://www.edu.ru/>;
5. **Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"** <http://window.edu.ru/>;
6. **Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов** <http://school-collection.edu.ru/> .
7. **Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском"** <https://pushkininstitute.ru/>;
8. **Справочно-информационный портал "Русский язык"** <http://gramota.ru/>;
9. **Служба тематических толковых словарей** <http://www.glossary.ru/>;
10. **Словари и энциклопедии** <http://dic.academic.ru/>;
11. **Образовательный портал "Учеба"** <http://www.uceba.com/>;
12. **Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы** [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

### *Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ*

1. **Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ** <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. **Электронная библиотека трудов ученых КубГУ** <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. **Среда модульного динамического обучения** <http://moodle.kubsu.ru>
4. **База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций** <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. **Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий** <http://mschool.kubsu.ru;>
6. **Электронный архив документов КубГУ** <http://docspace.kubsu.ru/>
7. **Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ"** <http://icdau.kubsu.ru/>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных работ, контрольной работы, зачета и экзамена.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине с использованием указанных литературных источников и методических указаний автора курса.

Виды и формы СР, сроки выполнения, формы контроля приведены выше в данном документе.

Для лучшего освоения дисциплины при защите ЛР студент должен ответить на несколько вопросов из лекционной части курса.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

При самостоятельной работе студентам необходимо изучать рекомендованную литературу в виде официальной документации к используемым открытым программным продуктам.

Важнейшим компонентом курса является самостоятельная проектная работа, в ходе которой студент разрабатывает законченное решение с уровнем технологической готовности (УТГ) 5-9 для решения задач (кейсов) индустриальных партнеров.

## **7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Свободное ПО (Open Source), GitLab, GIT.

Виртуальные машины, кластер Managed Kubernetes и ресурсы GPU в облаке предоставляется индустриальным партнером ПАО «Сбербанк».

| № | Вид работ                                  | Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения  |
|---|--|---|
| 1 | Лекционные занятия                         | Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения   |
| 2 | Лабораторные занятия                       | Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, проектором, программным обеспечением                     |
| 3 | Практические занятия                       | Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения   |
| 4 | Групповые (индивидуальные) консультации    | Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением                                 |
| 5 | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением                                 |
| 6 | Самостоятельная работа                     | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. |
|--|--|--|

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.