

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сетевые технологии

Кафедра дискретной математики и информатики факультета матема-
тики и компьютерных наук

Образовательная программа

02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль) программы
Информационные технологии

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очно-заочная

Статус дисциплины: *входит в часть ОПОП, формируемую участни-
ками образовательных отношений*

Махачкала, 2021

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Сетевые технологии» входит в обязательную часть ОПОП по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук ДГУ кафедрой дискретной математики и информатики ФМиКН.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов понимания проблематики современного состояния сетевых технологий, актуальных задач, методов их решения и путей их развития, охватывает круг вопросов, связанных с изучением протоколов обмена данными, используемыми в сети; приобретение студентами навыков разработки сетевых приложений с применением языка разметки гипертекста, каскадных таблиц стилей, клиентских и серверных скриптовых языков программирования.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

Общепрофессиональных

- *ОПК-4* - Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

Профессиональные

- *ПК-1* - Способность понимать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии

- *ПК-4* - Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *контрольной работы* и промежуточный контроль в форме *экзамена.*

Объем дисциплины: 5 зачетных единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							СРС, в том числе экзамен
		всего	из них						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
2	180	24		12	12			156	<i>экзамен</i>

1. Цели освоения дисциплины:

Цель изучения курса «Сетевые технологии» - является получение знаний основ построения, функционирования использования компьютерных сетей различного масштаба, возможностей их реализации на основе базовых технологий и стандартов.

Конечной целью курса являются: сформировать у студентов представление о современном состоянии науки, ее приложениях и лежащих в ее основе достижениях в области технических и программных средств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратура

Дисциплина «Сетевые технологии» входит *обязательную часть* ОПОП магистратуры по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук ДГУ кафедрой дискретной математики и информатики ФМиКН.

Дисциплина «Сетевые технологии» изучается во втором семестре первого учебного года.

Дисциплина «Сетевые технологии» призвана содействовать знакомству студентов с принципами построения сетей и для ее освоения необходимы теоретические знания и практические навыки, полученные по дисциплинам “Современные компьютерные технологии”, “Иностранный язык в профессиональной деятельности”.

Освоение дисциплины способствует формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций и взаимодействуют с другими дисциплинами модуля.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-4. Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований ин-	ОПК-4.1. Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	Знает: принципы самостоятельного поиска достоверных источников информации. Умеет: обрабатывать, анализировать и синтезировать информацию для выбора ме-	устный опрос, тестирование, письменный опрос

формационной безопасности		тогда решения проблемы в стандартных условиях. Владеет: навыками по общим принципам	
	ОПК-4.2. Умеет осуществлять управление проектами информационных систем.	Знает: основы проведения научных исследований в составе группы программистов. Умеет: использовать инструментальные средства. Владеет: навыками коллективной работы с современными вычислительным и средствами	устный опрос, тестирование, письменный опрос
	ОПК-4.3. Имеет практический опыт анализа и интерпретации информационных систем.	Знает: основы проведения научных исследований в составе группы программистов. Умеет: использовать инструментальные средства. Владеет: навыками работы проектирования локальных сетей, беспроводных локальных сетей.	устный опрос, тестирование, письменный опрос
ПК-1. Способность понимать и применять в научноисследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии	ПК-1.1. Знает основы ведения научной дискуссии и формы устного научного высказывания.	Знает: основы проведения научных исследований в составе группы программистов. Умеет: использовать инструментальные средства. Владеет: навыками коллективной работы с современными вычислительным и средствами.	устный опрос, тестирование, письменный опрос
	ПК-1.2. Умеет вести корректную дискуссию в области информационных технологий, задавать вопросы и отвечать на поставленные	Знает: основы проведения научных исследований в составе группы программистов. Умеет: использовать инструментальные	устный опрос, тестирование, письменный опрос

	вопросы по теме научной работы.	средства. Владеет: навыками коллективной работы с современными вычислительным и средствами. Владеет: навыками исследования современных проблем и методов прикладной информатики и развития информационного общества	
	ПК-1.3. Имеет практический опыт владения существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов, использования сети Интернет, аннотирования, реферирования, библиографического разыскания и описания, опыт работы с научными источниками.	Знает: основы проведения научных исследований в составе группы программистов. Умеет: использовать инструментальные средства. Владеет: навыками коллективной работы с современными вычислительным и средствами.	устный опрос, тестирование, письменный опрос
ПК-4. Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии	ПК-4.1. Знает современные языки программирования и методы параллельной обработки данных.	Знает: основы разработки теоретических моделей. Умеет: разрабатывать модели для задач проектной деятельности. Владеет: навыками разработки простых концептуальных и теоретических моделей	устный опрос, тестирование, письменный опрос
	ПК-4.2. Умеет реализовывать численные методы решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные биб-	Знает: основы разработки теоретических моделей. Умеет: разрабатывать модели для задач проектной деятельности. Владеет: навыками разработки простых концептуальных и теоретических моделей.	устный опрос, тестирование, письменный опрос

	лиотеки, сетевые технологии.		
	ПК-4.3. Имеет практический опыт разработки интеграции информационных систем.	<p>Знает: основы ведения научной дискуссии и формы устного научного высказывания в области современных проблем прикладной математики и информатики.</p> <p>Умеет: вести корректную дискуссию в профессиональной области, задавать вопросы и отвечать на поставленные вопросы по теме научной работы в области современных проблем прикладной математики и информатики</p> <p>Владеет: участия в научных студенческих конференциях, очных, виртуальных, заочных обсуждениях научных проблем в области информационных технологий в области современных проблем прикладной математики и информатики</p>	

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очно-заочной форме

№	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						СРС, в том числе зачет	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лаборат. занятия	Контроль самост. раб	Итоговый контроль			

Модуль 1. Принципы построения компьютерных сетей										
1	Введение в сетевые технологии	2			2				16	Формы текущего контроля: устные опросы, тестирование, реферат, доклады, Форма промежуточной аттестации: письменная контрольная работа
2	Виды адресация в сети	2			2	2			14	
Итого по 1 модулю.					4	2			30	
Модуль 2. Анализ сетевых приложений										
3	Таблицы маршрутизации	2			2	2			16	Формы текущего контроля: устные опросы, тестирование, реферат, доклады, Форма промежуточной аттестации: письменная контрольная работа
4.	Протоколы UDP, TCP	2				2			14	
Итого по 2 модулю					2	4			32	
Модуль 3 Защита информации										
5.	Защита локальных и глобальных сетей от взлома	2				2			10	Формы текущего контроля: устные опросы, тестирование, реферат, доклады, Форма промежуточной аттестации: письменная контрольная работа
6.	Шифрование данных	2			2				10	
7.	Электронные публикации и защита интеллектуальной собственности	2				2			10	
Итого по 3 модулю					2	4			30	
Модуль 4. Разработка сетевых приложений										
8	Процедурный интерфейс для создания сетевых про-	2			2				16	Формы текущего контроля: устные опросы,

	грамм									тестирование, реферат, доклады,
9	Адресация информационных ресурсов	2			2	2			14	Форма промежуточной аттестации: письменная контрольная работа
	<i>Итого по 4 модулю.</i>				4	2			30	36
Модуль 5. Подготовка и сдача экзамена										
	<i>Экзамен</i>								36	
	<i>Итого по 5 модулю</i>								36	36
	ИТОГО				12	12			156	180

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание практических занятий по дисциплине

Модуль 1. Принципы построения компьютерных сетей

1. Введение в сетевые технологии

Эталонная модель RM OSI. Состав и назначение сетевых протоколов. Основные сетевые приложения и сервисы сети.

2. Виды адресация в сети

Схема адресации в сети. Числовые IP-адреса. Адресация сетей и подсетей. Классы адресов, использование пар адрес/маска. Широковещательные адреса. TCP-адреса и UDP- адреса. Адресация сервисов. Символические адреса. Система доменных имен.

Модуль 2. Анализ сетевых приложений

3. Таблицы маршрутизации

Таблицы маршрутизации. Введение в алгоритмы динамической маршрутизации. Достоинства и недостатки алгоритмов. Понятие протокола маршрутизации. Понятие автономной системы. Внешние и внутренние протоколы маршрутизации. Обзор протоколов маршрутизации.

4. Протоколы UDP, TCP

Протоколы UDP. Их назначение, формат пакетов и дейтаграмм; разбиение и восстановление дейтаграмм; диагностика ошибок. Протокол TCP: назначение и основные функциональные возможности, формат сообщений, обеспечение гарантированной передачи данных, установление и разрыв соединения.

Модуль 3 Защита информации

5. Информационная безопасность сети

6. Угрозы информационной безопасности систем обработки информации, связанных посредством сети. Уязвимые места и причины их возникновения.

7. Обзор подходов к обеспечению информационной безопасности.

Модуль 4. Разработка сетевых приложений

8. Процедурный интерфейс для создания сетевых программ

Socket API - прикладной программный интерфейс для программирования сетевых приложений. Понятие гнезда (socket). Состав и назначение системных функций для работы с гнездами. Примеры их применения для реализации коммуникационных механизмов.

9. Адресация информационных ресурсов

Концепция универсального адреса информационного ресурса. Понятия URI и URL. Примеры схем адресации. Адресация ресурсов ВП и ftp.

4.3.1. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Модуль 1. Принципы построения компьютерных сетей

1. Введение в сетевые технологии: Состав и назначение сетевых протоколов. Основные сетевые приложения и сервисы сети.

2. Виды адресация в сети: Числовые IP-адреса. Адресация сетей и подсетей. Использование пар адрес/маска. TCP-адреса и UDP-адреса. Адресация сервисов. Система доменных имен.

Модуль 2. Анализ сетевых приложений

3. Таблицы маршрутизации: Алгоритмы динамической маршрутизации. Внешние внутренние протоколы маршрутизации.

4. Протоколы UDP, TCP: Формат пакетов и дейтаграмм; разбиение и восстановление дейтаграмм; диагностика ошибок. Протокол TCP: формат сообщений, обеспечение гарантированной передачи данных, установление и разрыв соединения

Модуль 3 Защита информации

5. Информационная безопасность сети

6. Угрозы информационной безопасности систем обработки информации, связанных посредством сети. Уязвимые места и причины их возникновения.

7. Обзор подходов к обеспечению информационной безопасности.

Модуль 4. Разработка сетевых приложений

8. Процедурный интерфейс для создания сетевых программ: Socket API - прикладной программный интерфейс для программирования сетевых приложений. Примеры применения системных функций для работы с гнездами для реализации коммуникационных механизмов.

9. Адресация информационных ресурсов

Концепция универсального адреса информационного ресурса. Понятия URI и URL. Примеры схем адресации. Адресация ресурсов ВП и ftp.

5. Образовательные технологии

Практические занятия проводятся с использованием меловой доски и мела. Параллельно материал транслируется на экран с помощью мультимедийного проектора. Для проведения занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, экраном, доской, ноутбуком (с программным обеспечением для демонстрации слайд-презентаций).

Для проведения лабораторных занятий необходима аудитория на 10-15 человек, оснащена доской, компьютерами.

На практическом и лабораторном занятиях посредством мультимедийных средств широко используется *демонстрационный материал*, который усиливает ощущения и восприятия обучаемого.

В частности, при изучении дисциплины предусмотрено применение следующих образовательных технологий:

– *Презентация* – представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе.

– *Творческие задания* – самостоятельная творческая деятельность студента, в которой он реализует свой личностный потенциал, демонстрирует умение грамотно и ясно выражать свои мысли, идеи.

– *Компьютерные технологии* (компьютерный опрос, лекция – презентация, доклады студентов в сопровождении мультимедиа);

– *Диалоговые технологии* (опрос, взаимопрос, дискуссия между студентами, дискуссия преподавателя и студентов);

– Технологии на основе метода *опережающего обучения* и др.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются активные и интерактивные формы проведения занятий, в частности, с использованием разнообразных методов организации и осуществления:

– *учебно-познавательной деятельности* (словесные, наглядные и практические методы передачи информации, проблемные лекции и др.);

– *стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности* (дискуссии, самостоятельные исследования по обозначенной проблематике, публикация статьи и др.);

– *контроля и самоконтроля* (индивидуального и фронтального, устного и письменного опроса, экзамена).

– Формы и методы обучения

Форма занятия	Применяемые методы обучения	Виды оценочных средств
Лекционные занятия	Данный вид нагрузки не предусмотрен учебным планом	
Практические занятия	Интерактивные методы: дискуссия; метод анализа конкретной ситуации; проблемная лекция; метод опережающего обучения.	Тестовые задания, вопросы к экзамену, вопросы по докладам и др.
Лабораторные занятия	Интерактивные методы: интерактивная лабораторная работа (работа с электронными учебниками); групповая форма работы (парами, фронтальная, групповая, ин-	-тестовые задания для блиц-опроса, -тестовые задания для промежуточного контроля, -практические задания для выполнения лабораторной работы.

	дидеивидуальная, микрогруппы); дискуссия на семинаре (публичное обсуждение или свободный вербальный обмен знаниями)	Суммированные баллы начисляемые по результатам регулярной проверки усвоения учебного материала, вносятся в аттестационную ведомость. При выведении аттестационной отметки учитывается посещение студентом аудиторных (лекционных) занятий.
Самостоятельная работа студентов	Метод проектов, организационно-деятельностная игра	Тестовые задания, задания для самостоятельной работы; балльно-рейтинговая оценка качества и уровня студенческих докладов, рефератов и презентаций

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа рассматривается как форма организации обучения, которая способна обеспечивать самостоятельный поиск необходимой информации, творческое восприятие и осмысление учебного материала в ходе аудиторных занятий, разнообразные формы познавательной деятельности студентов на занятиях и во внеаудиторное время, развитие аналитических способностей, навыков контроля и планирования учебного времени, выработку умений и навыков рациональной организации учебного труда. Она является формой организации образовательного процесса, стимулирующей активность, самостоятельность и познавательный интерес студентов, а также одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС).

Самостоятельная работа студента выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя и реализуется непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях и семинарских занятиях, а также вне аудитории – в библиотеке, на кафедре, дома и т.д.

Аудиторная самостоятельная работа студента осуществляется на лекционных в форме выполнения различных заданий и научных работ. Внеаудиторная самостоятельная работа студента традиционно включает такие виды деятельности, как *проработка ранее прослушанного лекционного материала, изучение источника, конспектирование программного материала по учебникам, подготовка доклада, выполнение реферата, поиск наглядного материала, выполнение предложенных преподавателем заданий в виртуальной обучающей системе в режиме on-line и т.д.*

Самостоятельная работа студента должна быть ориентирована на поиск и анализ учебного и научного материалов для подготовки к устному выступлению на семинарском занятии и обсуждения заранее заданных и возникающих в ходе занятия вопросов, написания доклада и научной работы.

Эффективность и конечный результат самостоятельной работы студента зависит от умения работать с научной и учебной литературой, источниками и информацией в сети Интернет по указанным адресам.

При изучении дисциплины «Сетевые технологии» используются следующие виды самостоятельной работы студентов:

1. Самостоятельная работа при подготовке к аудиторным занятиям.

1.1. Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела или модулей дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее полу-

чают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя:

- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы;
- формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий.

1.2. Подготовка к экзамену. Должна осуществляться в течение всего семестра и включать следующие действия: студенту следует перечитать все лекции и материалы, которые готовились к занятиям в течение семестра; затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к экзамену, вновь осмыслить и понять. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи с целью формирования в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента.

2. Внеаудиторная самостоятельная работа.

2.1. Написание реферата с целью расширения научного кругозора, овладения методами теоретического исследования, развития самостоятельности мышления студента. Для этого следует:

- 1) выбрать тему, если она не определена преподавателем;
- 2) определить источники, с которыми придется работать;
- 3) изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников;
- 4) составить план;
- 5) написать реферат:
 - обосновать актуальность выбранной темы;
 - указать исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание);
 - сформулировать проблематику выбранной темы;
 - привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию;
 - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

Планируемые результаты данного вида самостоятельной работы:

- способность студентов к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

2.2. Подготовка доклада с целью расширения научного кругозора, овладения методами теоретического исследования, развития самостоятельности мышления студента.

2.3. Информационный поиск с целью развития способности к проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов информационного поиска.

Список современных задач информационного поиска:

- решение вопросов моделирования;
- классификация документов;
- фильтрация, классификация документов;
- проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов;
- извлечение информации (аннотирование и реферирование документов);
- выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах.

2.4. Разработка мультимедийной презентации, целью которой является:

- освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала;
- обеспечение контроля качества знаний; — формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями; — становление общекультурных компетенций.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.
Текущая СРС	
работа с учебной литературой	20
самостоятельное изучение разделов дисциплины	20
подготовка к лабораторным занятиям	10
подготовка к практическим занятиям	10
подготовка к контрольным работам	20
подготовка и сдача экзамена	36
Творческая проблемно-ориентированная СРС	
выполнение научных докладов и рефератов	10
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	10
анализ информации по теме на основе собранных данных	20
Итого СРС:	156

Темы, виды и содержание самостоятельной работы по дисциплине

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	Кол-во часов	Форма контроля
Модуль 1. Принципы построения компьютерных сетей			
Тема 1. Введение в сетевые технологии	Составление конспекта. Работа с учебной литературой. Подготовка реферата.	16	Устный опрос, тестирование
Тема 2. Виды адресация в сети	Составление конспекта. Работа с учебной литературой. Подготовка реферата.	14	Опрос, оценка выступлений, защита реферата, проверка заданий
Модуль 2. Анализ сетевых приложений			
Тема 3. Таблицы маршрутизации	Составление конспекта. Работа с учебной литературой. Подготовка реферата	16	Опрос, оценка выступлений, защита реферата. Проверка заданий.

Тема 4. Протоколы UDP, TCP	Составление конспекта. Работа с учебной литературой. Подготовка реферата.	14	Опрос, оценка выступлений, защита реферата. Проверка заданий.
Модуль 3 Защита информации			
Тема 7. Защита локальных и глобальных сетей от взлома	Составление конспекта. Работа с учебной литературой. Подготовка реферата. «Локальные и глобальные сети. Защита информации в сетях»	10	Опрос, оценка выступлений, защита реферата. Проверка заданий.
Тема 8. Шифрование данных	Составление конспекта. Работа с учебной литературой. Подготовка реферата. «Обзор вариантов шифрования данных»	10	Опрос, оценка выступлений, защита реферата. Проверка заданий.
Тема 9. Электронные публикации и защита интеллектуальной собственности	Составление конспекта. Работа с учебной литературой. Подготовка реферата. «Проблемы стандартизации и защиты интеллектуальной собственности»	10	Опрос, оценка выступлений, защита реферата. Проверка конспекта.
Модуль 4. Разработка сетевых приложений			
Тема 8. Процедурный интерфейс для создания сетевых программ	Составление конспекта. Работа с учебной литературой. Подготовка реферата.	16	Опрос, оценка выступлений, защита реферата. Проверка заданий.
Тема 9. Адресация информационных ресурсов	Составление конспекта. Работа с учебной литературой. Подготовка реферата.	14	Опрос, оценка выступлений, защита реферата. Проверка конспекта.
Модуль 5. Подготовка и сдача экзамена			
Экзамен	Работа с учебной литературой.	36	

Источники

1. Архитектура компьютерных систем и сетей : [учеб. пособие для вузов по специальности 351400 "Прикладная информатика (по обл.)" / Т.П.Барановская и др.]; под ред. В.И. Лойко. - М.: Финансы и статистика, 2003. - 254 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 252. - Предм. указ.: с. 253-254. - Допущено МСХ РФ. - ISBN 5-279-02606-9 : 71-72. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

2. Зиангирова Л.Ф. Сетевые технологии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Зиангирова Л.Ф.— Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2017.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62065.html>.— ЭБС

«IPRbooks»

3. Семенов А.А. Сетевые технологии и Интернет [Электронный ресурс]: учебное пособие/Семенов А.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66840.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Администрирование сети на примерах. Поляк-Брагинский А. В. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 320 с.: ил.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Вопросы к экзамену

1. Эталонная модель TCP/IP, ее сравнение с эталонной моделью RM OSI.
2. Схема адресации в сети.
3. Иерархическая структура DNS.
4. Протоколы IP, ICMP, UDP. Их назначение, формат пакетов и дейтаграмм;
5. Статическая маршрутизация. Таблицы маршрутизации.
6. Введение в алгоритмы динамической маршрутизации. Достоинства и недостатки алгоритмов.
7. Угрозы информационной безопасности систем обработки информации, связанных посредством сети. Уязвимые места и причины их возникновения.
8. Обзор подходов к обеспечению информационной безопасности.
9. Концепция универсального адреса информационного ресурса. Понятия URI и URL.

Тематика рефератов

1. Модель OSI. Стек протоколов
Эталонная модель сетевого взаимодействия (ЭМВОС, ориг. OSI) — основа для проектирования сетевой инфраструктуры корпоративных автоматизированных систем.
2. Клиент-серверные, одноранговые и гибридные сети
Классификация компьютерных сетей по способу управления: централизованные (с выделенным сервером), децентрализованные (одноранговые) и гибридные сети, совмещающие возможности клиент-серверных и одноранговых сетей.
3. Архитектура «клиент-сервер»
Клиент-серверная архитектура — наиболее распространенный способ организации высокоуровневого сетевого взаимодействия. Основы клиент-серверной архитектуры и основные роли серверов.
4. Одноранговая архитектура (Peer-To-Peer)
Одноранговая сетевая архитектура — стабильно набирающий популярность способ организации высокоуровневого сетевого взаимодействия, где все узлы сети обладают

- равными правами и выступают поставщиками и потребителями сетевых сервисов одновременно. Основы одноранговой архитектуры.
5. Промежуточное программное обеспечение
Основные типы программного обеспечения промежуточного слоя (middleware): remote procedure call (RPC), message-oriented middleware (MOM), мониторы транзакций (TPM) и объектно-ориентированные средства (ORB и COM/DCOM).
 6. Терминалы и дистанционное управление
Клиент-серверное взаимодействие, реализованное в модели «терминал-сервер». Описаны протоколы виртуальных терминалов, как текстовых (telnet, ssh), так и графических (RDP, VNC).
 7. Общий доступ к ресурсам
Предназначение компьютерной сети — совместная работа пользователей. Такая работа подразумевает доступ к сетевым ресурсам общего доступа. Нужно учитывать, что не всякий пользователь должен иметь доступ к конкретному ресурсу, и не всякий ресурс должен быть доступен всем. Указанные возможности предоставляют специальные протоколы общего доступа, как-то SMB/CIFS и NFS.
 8. Службы каталогов
Служба каталогов (directory service) — это сетевая технология представляющая средства централизованного управления ресурсами информационной системы, такими как пользователи, принтеры, компьютеры и коммуникационные сервисы.
 9. Серверы баз данных
Взаимодействие клиентских приложений с серверами баз данных: от установления соединения, до выполнения запросов и отключения.
 10. Унификация интерфейсов к базам данных
Унификация доступа к БД через собственные API СУБД или с использованием промежуточного ПО упрощает интеграцию корпоративных систем и обеспечивает переносимость и масштабируемость приложений баз данных.
 11. Серверы приложений
Сервер приложений — среднее звено в трехуровневой клиент-серверной архитектуре, реализующее бизнес-логику.
 12. Веб-сервисы
Веб-сервис — это технология организации межпрограммного взаимодействия по протоколу HTTP. Основы веб-сервисов: WSDL, UDDI, XML-RPC
 13. Основы безопасности в компьютерных сетях
Некоторые академические аспекты обеспечения защиты информации в компьютерных системах. Типовой портрет киберпреступника, проанализированы пути, методы и средства вторжения и защиты от вторжения в корпоративную информационную систему. Статьи УК РФ.
 14. Перспективы развития сетевых технологий
Основные тенденции развития сетевых технологий и перспективные направления, выделяемые ведущими разработчиками сетевого оборудования и программного обеспечения для работы в Интернете.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
 - участие на практических занятиях - 50 баллов,
 - выполнение домашних (аудиторных) контрольных и лабораторных работ – 40 баллов.
- Промежуточный контроль по дисциплине включает:
- устный опрос - 40 баллов,
 - письменная контрольная работа - 60 баллов

Критерии оценки знаний студентов

100 баллов – студент показал глубокие и систематизированные знания учебного материала по теме; глубоко усвоил учебную литературу; хорошо знаком с научной литературой; активно использовал материалы из первоисточников; цитировал различных авторов; принимал активное участие в обсуждении узловых вопросов на всём протяжении семинарского занятия; умеет глубоко и всесторонне анализировать те или иные исторические события; в совершенстве владеет соответствующей терминологией; материал излагает чётко и лингвистически грамотно; отличается способностью давать собственные оценки, делать выводы, проводить параллели и самостоятельно рассуждать.

90 баллов – студент показал полные знания учебно-программного материала по теме; хорошо усвоил учебную литературу; знаком с научной литературой; использовал материалы из первоисточников; цитировал различных авторов; принимал активное участие в обсуждении узловых вопросов; проявил способность к научному анализу материала; хорошо владеет соответствующей терминологией; материал излагается последовательно и логично; отличается способностью давать собственные оценки, делать выводы, рассуждать; показал высокий уровень исполнения заданий, но допускает отдельные неточности общего характера.

80 баллов – студент показал достаточно полное знание учебно-программного материала; усвоил основную литературу, рекомендованную программой; владеет методом комплексного анализа; показал способность аргументировать свою точку зрения с использованием материала из первоисточников; правильно ответил практически на все вопросы преподавателя в рамках обсуждаемой темы; систематически участвовал в групповых обсуждениях; не допускал в ответе существенных неточностей.

70 баллов – студент показал достаточно полное знание учебного материала, не допускал в ответе существенных неточностей, активно работал на семинарском занятии, показал систематический характер знаний по дисциплине, цитирует первоисточники, но не может теоретически обосновать некоторые выводы.

60 баллов – студент обладает хорошими знаниями по всем вопросам темы занятия, не допускал в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнил основные предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, отличается достаточной активностью на семинарском занятии; умеет делать выводы без существенных ошибок, но при этом не дан анализ информации из первоисточников.

50 баллов – студент усвоил лишь часть программного материала, вместе с тем ответ его стилистически грамотный, умеет логически рассуждать; допустил одну существенную или несколько несущественных ошибок; знает терминологию; умеет делать выводы и проводить некоторые параллели.

40 баллов – студент знает лишь часть программного материала, не отличался активностью на семинарском занятии; усвоил не всю основную литературу, рекомендованную программой; нет систематического и последовательного изложения материала; в ответах допустил достаточное количество несущественных ошибок в определении понятий и категорий, дат и т.п.; умеет делать выводы без существенных ошибок; наличие грамматических и стилистических ошибок и др.

30 баллов – студент имеет недостаточно полный объём знаний в рамках образовательного стандарта; знает лишь отдельные вопросы темы, кроме того допускает серьёзные ошибки и неточности; наличие в ответе стилистических и логических ошибок.

20 баллов – у студента лишь фрагментарные знания или отсутствие знаний по значительной части заданной темы; не знает основную литературу; не принимал участия в обсуждении вопросов по теме семинарского занятия; допускал существенные ошибки при ответе; студент не умеет использовать научную терминологию дисциплины; наличие в ответе стилистических и логических ошибок.

10 балл — отсутствие знаний по теме или отказ от ответа.

Шкала диапазона для перевода рейтингового балла по дисциплине с учётом итогового контроля в «5»- балльную систему.

0 – 50 баллов – «неудовлетворительно»;

51 – 65 баллов – «удовлетворительно»;

66 – 85 баллов – «хорошо»;

86 – 100 баллов – «отлично».

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) Основная литература:

5. Архитектура компьютерных систем и сетей : [учеб. пособие для вузов по специальности 351400 "Прикладная информатика (по обл.)" / Т.П.Барановская и др.]; под ред. В.И. Лой- ко. - М.: Финансы и статистика, 2003. - 254 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 252. - Предм. указ.: с. 253-254. - Допущено МСХ РФ. - ISBN 5-279-02606-9 : 71-72. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

6. Зиангирова Л.Ф. Сетевые технологии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Зиангирова Л.Ф.— Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2017.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62065.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Семенов А.А. Сетевые технологии и Интернет [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенов А.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66840.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8. Администрирование сети на примерах. Поляк-Брагинский А. В. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 320 с.: ил.

б) дополнительная литература:

1. Барский А.Б. Нейросетевые методы оптимизации решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барский А.Б.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Интермедия, 2017.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66795.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Виртуальные машины: несколько компьютеров в одном (+CD). / А.К. Гульятёв - СПб.: Питер. 2006. – 224 с.: ил.

3. Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. А. Ю. Щеглов. – СПб.: Издательство «Наука и Техника», 2004. – 384 с.: ил.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Университетская библиотека online : [электронно-библиотечная система] / ООО «ДиректМедиа». — Москва, 2001 — . — URL: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный
2. .eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.06.2021). – Яз. рус., англ.
3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.6.2021).
4. Book.ru : электронно-библиотечная система / ООО «КноРус Медиа». — Москва, 2010 — . — URL: <https://www.book.ru/> (дата обращения: 13.06.2021). — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература».

Для успешного освоения курса студентам рекомендуется проводить самостоятельный разбор материалов семинарских занятий в течении семестра. В случае затруднений в понимании и освоении каких-либо тем решать дополнительные задания из учебных пособий, рекомендуемых к данному курсу.

Важнейшей задачей учебного процесса в университете является формирование у студента общекультурных и профессиональных компетенций, в том числе способностей к саморазвитию и самообразованию, а также умений творчески мыслить и принимать решения на должном уровне. Выработка этих компетенций возможна только при условии активной учебно-познавательной деятельности самого студента на всём протяжении образовательного процесса с использованием интерактивных технологий.

Такие виды учебно-познавательной деятельности студента как лекции, семинарские занятия и самостоятельная работа составляют систему вузовского образования.

При изучении дисциплины рекомендуется рейтинговая технология обучения, которая позволяет реализовать комплексную систему оценивания учебных достижений студентов. Текущие оценки усредняются на протяжении семестра при изучении модулей. Комплексность означает учет всех форм учебной и творческой работы студента в течение семестра.

Рейтинг направлен на повышение ритмичности и эффективности самостоятельной работы студентов. Он основывается на широком использовании тестов и заинтересованности каждого студента в получении более высокой оценки знаний по дисциплине.

Рейтинговый балл студента на каждом занятии зависит от его инициативности, качества выполненной работы, аргументированности выступления, характера использованного материала и т.д. Уровень усвоения материала напрямую зависит от внеаудиторной самостоятельной работы, которая традиционно такие формы деятельности, как выполнение письменного домашнего задания, подготовка к разбору ранее прослушанного лекционного материала, подготовка доклада и выполнение реферата.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Информационные средства обучения: электронные учебники, презентации, технические средства предъявления информации (многофункциональный мультимедийный комплекс) и контроля знаний (тестовые системы). Электронные ресурсы Научной библиотеки ДГУ. Электронно-образовательные ресурсы Дагестанского государственного университе-

та.

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства: WINDOWSXP, пакет MSOFFICE 2007.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Реализация учебной дисциплины требует наличия типовой учебной аудитории с возможностью подключения технических средств: аудиовизуальных, компьютерных и телекоммуникационных (*лекционная аудитория № 3-62, оборудованная многофункциональным мультимедийным комплексом, видеомонитором и персональным компьютером, аудитории №3-66 и №3-67 оборудованные персональными компьютерами, имеющими доступ в Интернет*)

Приложение

Network technologies

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очно-заочной форме

№	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						СРС, в том числе зачет	Формы текущего контроля успеваемости (<i>по неделям семестра</i>) Форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)
				Лекции	Практические занятия	Лаборат. занятия	Контроль самост. раб	Итоговый контроль			
Module 1. Principles of building computer networks											
1	Introduction to networking	2			2					16	Monitoring forms: oral surveys, testing, essays, reports, Interim certification form: written test
2	Types of network addressing	2			2	2				14	
	Total for 1 modules				4	2				30	36

Module 2. Analyzing network applications										Monitoring forms: oral surveys, testing, essays, reports, Interim certification form: written test
3	Routing tables	2			2	2			16	
4.	UDP, TCP protocols	2				2			14	
	Total for 2 modules				2	4			32	36
Module 3 Information Security										Monitoring forms: oral surveys, testing, essays, reports, Interim certification form: written test
5.	Protection of local and global networks from hacking	2				2			10	
6.	Data encryption	2			2				10	
7.	Electronic publications and intellectual property protection	2				2			10	
	Total for 3 modules				2	4			30	36
Module 4. Development of network applications										
8	Procedural interface for creating network programs	2			2				16	Monitoring forms: oral surveys, testing, essays, reports, Interim certification form: written test
9	Information resource addressing	2			2	2			14	
	Total for 4 modules				4	2			30	
Module 5. Preparing and passing the exam										
	Preparing and passing the exam								36	
	Total for 5 modules								36	36
	TOTAL				12	12			156	180

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание практических занятий по дисциплине

Module 1. Principles of building computer networks

1. Introduction to networking

Reference Model RM OSI. Composition and purpose of network protocols. Basic network applications and network services.

2. Types of addressing in the network

Network addressing scheme. Numeric IP addresses. Network and subnet addressing. Classes of addresses, use of pairs address / mask. Broadcast addresses. TCP addresses and UDP addresses. Service addressing. Symbolic addresses. Domain Name System.

Module 2. Analyzing network applications

1. Routing tables

Routing tables. An introduction to dynamic routing algorithms. Advantages and disadvantages of the algorithms. Routing protocol concept. The concept of an autonomous system. External and internal routing protocols. Overview of routing protocols.

2. UDP, TCP protocols

UDP protocols. Their purpose, packet and datagram format; splitting and recovering datagrams; diagnostics of errors. TCP protocol: purpose and basic functionality, message format, guaranteed data transfer, connection establishment and termination.

Module 3 Information Security

1. Information security of the network

2. Threats to information security of information processing systems connected through a network. Vulnerabilities and their causes.

3. Review of approaches to ensuring information security.

Module 4. Development of network applications

1. Procedural interface for creating network programs

Socket API is an application programming interface for programming network applications. The concept of a socket. The composition and purpose of system functions for working with sockets. Examples of their application for the implementation of communication mechanisms.

2. Addressing information resources

The concept of a universal address of an information resource. URI and URL concepts. Examples of addressing schemes. Addressing VI and ftp resources.

4.3.1. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Module 1. Principles of building computer networks

3. Introduction to networking

Reference Model RM OSI. Composition and purpose of network protocols. Basic network applications and network services.

4. Types of addressing in the network

Network addressing scheme. Numeric IP addresses. Network and subnet addressing. Classes of addresses, use of pairs address / mask. Broadcast addresses. TCP addresses and UDP addresses. Service addressing. Symbolic addresses. Domain Name System.

Module 2. Analyzing network applications

1. Routing tables

Routing tables. An introduction to dynamic routing algorithms. Advantages and disadvantages of the algorithms. Routing protocol concept. The concept of an autonomous system. External and internal routing protocols. Overview of routing protocols.

2. UDP, TCP protocols

UDP protocols. Their purpose, packet and datagram format; splitting and recovering datagrams; diagnostics of errors. TCP protocol: purpose and basic functionality, message format, guaranteed data transfer, connection establishment and termination.

Module 3 Information Security

1. Information security of the network

2. Threats to information security of information processing systems connected through a network. Vulnerabilities and their causes.

3. Review of approaches to ensuring information security.

Module 4. Development of network applications

1. Procedural interface for creating network programs

Socket API is an application programming interface for programming network applications. The concept of a socket. The composition and purpose of system functions for working with sockets. Examples of their application for the implementation of communication mechanisms.

2. Addressing information resources

The concept of a universal address of an information resource. URI and URL concepts. Examples of addressing schemes. Addressing VI and ftp resources.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов складывается из: - проработки лекционного материала (настоятельно рекомендуется самостоятельное практическое решение всех разобранных на лекциях упражнений); - изучения рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет; - подготовки к отчетам по лабораторным работам; - подготовки к сдаче промежуточных форм контроля.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы	Кол-во часов	Форма контроля
Module 1. Principles of building computer networks			

Introduction to networking	Drawing up a synopsis. Work with educational literature. Preparation of an abstract.	16	Poll, evaluation of performances, defense of the abstract, check of tasks
Types of network addressing	Drawing up a synopsis. Work with educational literature. Preparation of an abstract.	14	Poll, evaluation of performances, defense of the abstract, check of tasks
Module 2. Analyzing network applications			
Routing tables	Drawing up a synopsis. Work with educational literature. Preparation of an abstract.	16	Poll, evaluation of performances, defense of the abstract, check of tasks
UDP, TCP protocols	Drawing up a synopsis. Work with educational literature. Preparation of an abstract.	14	Poll, evaluation of performances, defense of the abstract, check of tasks
Module 3 Information Security			
Protection of local and global networks from hacking	Drawing up a synopsis. Work with educational literature. Preparation of an abstract.	10	Poll, evaluation of performances, defense of the abstract, check of tasks
Data encryption	Drawing up a synopsis. Work with educational literature. Preparation of an abstract.	10	Poll, evaluation of performances, defense of the abstract, check of tasks
Electronic publications and intellectual property protection	Drawing up a synopsis. Work with educational literature. Preparation of an abstract.	10	Poll, evaluation of performances, defense of the abstract, check of tasks
Module 4. Development of network applications			

Procedural interface for creating network programs	Drawing up a synopsis. Work with educational literature. Preparation of an abstract.	16	Poll, evaluation of performances, defense of the abstract, check of tasks
Information resource addressing	Drawing up a synopsis. Work with educational literature. Preparation of an abstract.	14	Poll, evaluation of performances, defense of the abstract, check of tasks
Module 5. Preparing and passing the exam			
Preparing and passing the exam	Work with educational literature.	36	

Questions for the exam

Reference model TCP / IP, its comparison with the reference model RM OSI.

2. Network addressing scheme.
3. Hierarchical structure of DNS.
4. Protocols IP, ICMP, UDP. Their purpose, packet and datagram format;
5. Static routing. Routing tables.
6. Introduction to dynamic routing algorithms. Advantages and disadvantages of algorithms.
7. Threats to information security of information processing systems connected through a network. Vulnerabilities and their causes.
8. Review of approaches to information security.
9. The concept of a universal address of an information resource. URI and URL concepts.

Subject of essays

1. OSI model. Protocol stack

The reference model of network interaction (EMVOS, original OSI) - the basis for the design of the network infrastructure of corporate automated systems.

2. Client-server, peer-to-peer and hybrid networks

Classification of computer networks by management method: centralized (with a dedicated server), decentralized (peer-to-peer) and hybrid networks, combining the capabilities of client-server and peer-to-peer networks.

3. Client-server architecture

Client-server architecture is the most common way of organizing high-level networking. Fundamentals of client-server architecture and the main roles of servers.

4. Peer-to-Peer architecture

Peer-to-peer network architecture is a steadily gaining popularity way of organizing high-level network interaction, where all network nodes have equal rights and act as providers and consumers of network services at the same time. Fundamentals of Peer-to-Peer Architecture.

5. Middleware

The main types of middleware are remote procedure call (RPC), message-oriented middleware (MOM), transaction monitors (TPM), and object-oriented tools (ORB and COM / DCOM).

6. Terminals and Remote Control

Client-server interaction implemented in the "terminal-server" model. Virtual terminal protocols are described, both text (telnet, ssh) and graphical (RDP, VNC).

7. Sharing resources

The purpose of a computer network is the collaboration of users. Such work implies access to shared network resources. It should be borne in mind that not every user should have access to a particular resource, and not every resource should be available to everyone. These capabilities are provided by special sharing protocols such as SMB / CIFS and NFS.

8. Directory services

Directory service is a network technology that provides a means of centralized management of information system resources such as users, printers, computers and communication services.