ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«07» марта 2024 г.
Протокол №1

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Основы компьютерных сетей»

Направление подготовки: *02.03.01 Математика и компьютерные науки*

Направленность (профиль) подготовки: *Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика»*

Квалификация (степень) выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Срок освоения программы: *4 года*

Год набора: *2024*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0215B0C000D1B3FEB44A37EE631E0C27D4
Владелец: Ивашкевич Евгений Васильевич
Действителен: с 13.01.2026 до 13.04.2027

Электронный документ

Москва
2024

Содержание

1. **Краткая характеристика дисциплины (модуля)** 3
2. **Перечень планируемых результатов обучения** 5
3. **Тематический план** 8
4. **Содержание дисциплины (модуля)** 8
5. **Учебно-методическое обеспечение** 9
6. **Материально-техническое обеспечение** 9
7. **Методические и оценочные материалы** 11

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы компьютерных сетей» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по специальности 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль «Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 807 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Основы компьютерных сетей» позволяет студентам освоить базовые принципы, необходимые для проектирования, администрирования и защиты сетей, что востребовано в различных отраслях, включая телекоммуникации, интернет-сервисы и облачные платформы. Без глубокого понимания основ сетей невозможно эффективно решать задачи по интеграции устройств, обеспечению безопасности и оптимизации производительности в условиях растущего объема данных и цифровой трансформации.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль «Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика» и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений, как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) является выборной и доступна для изучения на 3 курсе в 5 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов фундаментальных знаний о принципах построения, функционирования и обеспечения безопасности компьютерных сетей для успешного применения в профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— основные понятия, компоненты и архитектуру компьютерных сетей, включая модели OSI и TCP/IP;

— понять принципы передачи данных, сетевых протоколов и технологий, обеспечивающих надежность и эффективность коммуникаций;

— научиться проектировать, настраивать и troubleshoot простые сетевые конфигурации с использованием базовых инструментов и стандартов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

— основные понятия сетевой, сервисной, отладочной предметной области компьютерных сетей;

— структуры заголовков протоколов канального, сетевого и транспортного уровней стека TCP/IP;

— принципы организации адресного пространства: бесклассовая адресация, маски подсетей, агрегация префиксов;

— принципы работы сетевых протоколов и служб прикладного уровня;

— принципы построения защищённых каналов связи: технологии VPN, криптографические основы протоколов;

— методы мониторинга и управления сетью: инструменты сбора статистики, средства захвата и анализа пакетов;

уметь:

— настраивать сетевые интерфейсы, статическую и динамическую маршрутизацию в операционной системе Linux;

— развёртывать и администрировать сетевые службы;

— анализировать сетевой трафик и заголовки протоколов с помощью средств захвата и анализа пакетов;

— проектировать и конфигурировать отказоустойчивые топологии локальных сетей, включая агрегацию каналов и протокол резервирования Spanning Tree Protocol (STP/RSTP);

— настраивать преобразование сетевых адресов и межсетевое экранирование для обеспечения безопасного доступа локальных сегментов в глобальную сеть;

владеть:

— навыками диагностики сетевых неисправностей на различных уровнях модели OSI/TCP/IP;

— навыками анализа и интерпретации данных сетевых протоколов и показателей мониторинга;

— навыками комплексной отладки сетевого стека на стыке уровней, включая диагностику проблем с разрешением имен, синхронизацией времени и работой динамических служб в рамках проектной деятельности;

— методами построения защищённых каналов VPN и применения криптографических протоколов (TLS/PKI) для обеспечения конфиденциальности трафика в публичных сетях на практике;

— навыками анализа поведения TCP-сессий (установка и завершение соединения, механизмы окна, повторные передачи, контроль перегрузок) для диагностики проблем производительности и надёжности передачи данных.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1.	Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1.1.	Знает основные концепции и теории в области математического анализа и смежных дисциплин; методы и подходы, используемые в различных областях математики
		ОПК-1.2.	Умеет применять математические методы для решения профессиональных задач
		ОПК-1.3.	Имеет практический опыт разработки и реализация математических моделей в профессиональной деятельности
ОПК-2.	Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ОПК-2.1.	Знает основные методы и подходы к проведению исследований в области разработки; научные и этические стандарты, применяемые в исследовательской практике
		ОПК-2.2.	Умеет формулировать исследовательские вопросы и гипотезы на основе существующих знаний; анализировать и интерпретировать данные, полученные в ходе исследования
		ОПК-2.3.	Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности в области разработки
ОПК-4.	Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ОПК-4.1.	Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности

		ОПК-4.2.	Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности
		ОПК-4.3.	Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности
ОПК-5.	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1.	Знаете технологии, необходимые для прикладного программирования, включая современные функциональные языки программирования, а также основные принципы и понятия, применяемыми при использовании компьютерных сетей
		ОПК-5.2.	Умеет пользоваться технологиями прикладного программирования, включая среды высокоуровневого программирования
		ОПК-5.3.	Имеет практический опыт использования технологий прикладного программирования
ПК-1.	Способен формулировать задачи с математической точностью, обосновывать утверждения строго и анализировать полученные результаты в области математики и компьютерных наук	ПК-1.1.	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических наук, программирования и информационных технологий
		ПК-1.2.	Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике
		ПК-1.3.	Имеет опыт работы с задачами в области математики и компьютерных наук, включая применение математических методов для решения практических задач
ПК-3	Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	ПК-3.1.	Знает основные методы математического и алгоритмического моделирования, а также их применение для решения теоретических и прикладных задач
		ПК-3.2.	Умеет разрабатывать и применять математические модели и алгоритмы для решения различных задач, анализируя полученные результаты
		ПК-3.3.	Имеет практический опыт использования методов математического и алгоритмического моделирования в

			реальных проектах или исследованиях

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)			
1	Основы компьютерных сетей: принципы и устройство канального уровня	10	8	2	42	Аудиторная работа, Устный опрос, Проект
2	Сетевой и транспортный уровни компьютерных сетей	10	8	2	42	Аудиторная работа, Устный опрос, Проект
3	Безопасная эксплуатация компьютерных сетей	10	8	2	42	Аудиторная работа, Устный опрос, Проект
	Экзамен			4		
	Итого:	***30***	***24***	***10***	***126***	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		***190***				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		***5***				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы компьютерных сетей: принципы и устройство канального уровня	Введение в компьютерные сети: как устроена коммуникация между устройствами Физический уровень и технология Ethernet: принципы передачи данных Сегментация и агрегация каналов в локальных сетях Отказоустойчивость и сервисы локальных сетей: STP, ARP, DHCP
2	Сетевой и транспортный уровни компьютерных сетей	Статическая маршрутизация и сетевые протоколы Динамическая маршрутизация Магистральная маршрутизация и архитектура глобального Интернета Транспортные сетевые протоколы: TCP и UDP
3	Безопасная эксплуатация компьютерных сетей	Служебные протоколы: DNS, NTP, NAT и мониторинг сети Защита периметра сети: межсетевые экраны и IDS/IPS Защита трафика в интернете: PKI, TLS и HTTPS Защита приватной сети в интернете с помощью VPN

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Таненбаум, Э. С. Компьютерные сети / Э. С. Таненбаум, Д. Уэзеролл. - 5-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 960 с. - ISBN 978-5-4461-1248-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2141427.

2. Пайпер, Б. Администрирование сетей Cisco: освоение за месяц : практическое руководство / Б. Пайпер ; пер. с анг. М. А. Райтмана. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 316 с. - ISBN 978-5-97060-519-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2155913.

3. Букатов, А. А. Компьютерные сети: расширенный начальный курс : учебник для вузов / А. А. Букатов, С. А. Гуда. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 496 с. - (Серия «Учебник для вузов»). - ISBN 978-5-4461-1338-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1756115.

4. Компьютерные сети : учебник и практикум для вузов / под научной редакцией А. М. Нечаева, А. Е. Трубина, А. Ю. Анисимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 515 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21452-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/572239.

Дополнительная литература:

1. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2015. — 1120 с.: ил. — (Серия «Классика computer science»). — ISBN 978-5-496-01395-6.

2. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. 6-е изд. — СПб.: Питер, 2013. — 816 с.: ил. — ISBN 978-5-496-00337-7.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

— столами и стульями;

— компьютерной техникой;
— механическими калькуляторами;
— специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование"	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		

КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Основы компьютерных сетей» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, аудиторная работа, устные опросы, проекты, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удается, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар — это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Аудиторная работа – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их.

При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Устный опрос – это форма проверки знаний, при которой студент отвечает на вопросы преподавателя в устной форме, демонстрируя свои знания и понимание темы.

Для успешной подготовки к устному опросу рекомендуется тщательно изучить материалы по теме, включая лекции и учебники; создать список ключевых вопросов и ответов, а также практиковаться в их проговаривании вслух, чтобы улучшить уверенность и четкость изложения. Полезно также обсудить темы с однокурсниками, чтобы получить разные точки зрения и углубить понимание материала.

Проект – исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Основы компьютерных сетей»

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме ***экзамена***, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом, если иное не указано в силлабусе дисциплины:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на
9	Отлично	
8	Отлично	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
		все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	
5	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	
3	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	
1	Не сдан	

Дисциплина (модуль) «Основы компьютерных сетей» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Проект	30%	3	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Аудиторная работа	24%	12	Активная работа студента на занятии

Активность	Вес	Количество	Описание
Устный опрос	16%	12	Форма проверки знаний, при которой студент отвечает на вопросы преподавателя в устной форме, демонстрируя свои знания и понимание темы
Экзамен	30%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Основы компьютерных сетей»: «0,3 × среднее за проекты + 0,24 × среднее за аудиторную работу + 0,16 × среднее за устные опросы + 0,3 × экзамен».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные темы для устного опроса

Устный опрос 1.

1. Что такое канальный уровень в модели OSI и какие задачи он решает?
2. Как работает технология Ethernet? Опишите принцип CSMA/CD и формат кадра.
3. Для чего используется протокол ARP и как он связывает IP- и MAC-адреса?
4. Что такое STP (Spanning Tree Protocol) и зачем он нужен в локальных сетях?
5. Как DHCP автоматически назначает IP-адреса устройствам в сети?

Устный опрос 2.

1. В чём разница между статической и динамической маршрутизацией? Приведите примеры протоколов.
2. Как работает протокол IP? Что такое таблица маршрутизации и как она используется?
3. Объясните, как работает протокол BGP и как он обеспечивает магистральную маршрутизацию в Интернете.
4. Чем отличаются транспортные протоколы TCP и UDP? В каких случаях используется каждый из них?
5. Как TCP обеспечивает надёжную доставку данных? Опишите трёхэтапное установление соединения (three-way handshake).

Устный опрос 3.

1. Как работает DNS и какие угрозы связаны с этим протоколом?
2. Что такое NAT и как он помогает скрывать внутренние IP-адреса?
3. Как межсетевой экран (firewall) фильтрует трафик? Чем отличается stateful от stateless фильтрации?
4. Что такое TLS и как он обеспечивает безопасность HTTPS-соединений?
5. Как работает VPN и какие протоколы (например, IPsec, OpenVPN) используются для создания защищённого туннеля?

Примерное описание задания и критерии оценивания к проекту

Проект 1.

Цель:

Освоить принципы работы канального уровня модели OSI, настроить локальную сеть с использованием VLAN, STP, агрегации каналов и служебных протоколов (ARP, DHCP).

Задачи:

— Создайте топологию локальной сети с двумя коммутаторами и несколькими хостами (PC).

— Настройте VLAN для разделения сети на сегменты (например, VLAN 10 — "IT",

VLAN 20 — "Бухгалтерия").

— Настройте агрегацию каналов (LACP) между коммутаторами для повышения пропускной способности и отказоустойчивости.

— Включите протокол STP (Spanning Tree Protocol) и убедитесь, что он предотвращает петли в топологии.

— Настройте DHCP-сервер для автоматической раздачи IP-адресов в каждом VLAN.

— Проверьте работу ARP: используйте команды arp -a или аналоги, чтобы убедиться, что MAC-адреса корректно разрешаются.

— Проведите тесты:

- Убедитесь, что хосты в одном VLAN могут обмениваться данными.
- Проверьте, что хосты из разных VLAN не могут общаться без маршрутизатора.
- Подготовьте отчёт: схема сети, описание настроек VLAN, STP, DHCP, выводы по отказоустойчивости и сегментации.

Критерии оценивания:

— Корректно реализована топология с VLAN и агрегацией каналов.

— STP настроен и предотвращает петли при наличии избыточных связей.

— DHCP работает: хосты получают IP-адреса автоматически.

— ARP функционирует правильно, таблицы соответствуют реальным подключениям**.**

Проект 2.

Цель:

Освоить работу сетевого и транспортного уровней: настроить маршрутизацию (статическую и/или динамическую), обеспечить связность между сетями и проанализировать работу TCP и UDP.

Задачи:

— Создайте топологию с тремя и более сетями, соединёнными маршрутизаторами.

— Настройте IP-адресацию на всех интерфейсах маршрутизаторов и хостах.

— Реализуйте статическую маршрутизацию: вручную пропишите маршруты, чтобы обеспечить связь между сетями.

— Альтернативно или дополнительно настройте динамическую маршрутизацию с использованием протокола RIP или OSPF.

— Проверьте таблицы маршрутизации на маршрутизаторах (команда route или аналог).

— Используйте ping и traceroute для проверки достижимости узлов.

— Запустите два сервиса на одном из хостов:

— TCP-сервер (например, простой echo-сервер на Python)

— UDP-сервер (аналогичный echo)

— Подключитесь к ним с удалённого хоста, проанализируйте разницу в поведении TCP и UDP.

— Подготовьте отчёт: схема сети, таблицы маршрутизации, выводы по сравнению TCP и UDP, анализ эффективности маршрутизации.

Критерии оценивания:

— Корректно настроена маршрутизация: сети связаны, пакеты доставляются.

— Реализованы и протестированы как статическая, так и (по возможности) динамическая маршрутизация.

— TCP и UDP серверы работают, различия в их поведении описаны.

— Проведено тестирование с использованием ping, traceroute и сетевых утилит.

Отчёт содержит полное описание решений, анализ протоколов и обоснованные выводы.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1	Укажите модель сетевой архитектуры, состоящую из 7 уровней.	OSI / модель OSI, OSI-модель	ОПК-5
2	Укажите уровень модели OSI, отвечающий за физическую передачу данных.	Физический / physical, физический уровень	ОПК-5
3	Укажите протокол для адресации в сети TCP/IP версии 4.	IPv4 / IP version 4, протокол IPv4	ПК-1
4	Укажите службу для автоматического назначения IP-адресов в сети.	DHCP / dynamic host configuration protocol, протокол DHCP	ОПК-5
5	Укажите метод разрешения доменных имен в сети.	DNS / domain name system, служба DNS	ПК-3
6	Укажите протокол для маршрутизации в глобальных сетях.	BGP / border gateway protocol, протокол BGP	ОПК-4
7	Укажите технологию для организации программно-управляемых сетей.	SDN / software-defined networking, программно-определяемые сети	ОПК-5
8	Укажите стек протоколов для беспроводных сетей стандарта IEEE 802.11.	Wi-Fi /wireless fidelity, беспроводной стек	ПК-1
9	Укажите протокол для обеспечения безопасности в беспроводных сетях.	WPA / Wi-Fi protected access, протокол WPA	ПК-3
10	Укажите протокол для короткодистантной беспроводной связи.	Bluetooth / блютус, протокол Bluetooth	ОПК-2
11	Укажите стандарт мобильной связи нового поколения.	5G /fifth generation, поколение 5G	ОПК-5
12	Укажите алгоритм для построения покрывающего дерева в сетях.	STP /spanning tree protocol, протокол STP	ОПК-4
13	Укажите технологию для разделения сети на виртуальные сегменты.	VLAN/virtual local area network, виртуальные локальные сети	ОПК-5
14	Укажите протокол для организации виртуальных частных сетей.	VPN /virtual private network, виртуальная частная сеть	ПК-3
15	Укажите сервер для создания VPN-соединений на основе OpenVPN.	OpenVPN /open virtual private network, сервер OpenVPN	ОПК-2
16	Укажите инструмент для безопасного VPN на базе WireGuard.	WireGuard /wire guard, протокол WireGuard	ПК-1
17	Укажите принцип анализа метрик качества сетевых услуг.	QoS / quality of service, качество обслуживания	ОПК-5
18	Укажите умение проектировать отказоустойчивые корпоративные сети.	Избыточность / redundancy, отказоустойчивость	ОПК-5
19	Укажите практический опыт конфигурации виртуальных сетей.	Конфигурация VLAN / VLAN setup, настройка VLAN	ПК-3
20	Укажите знание алгоритмов маршрутизации для неоднородных сетей.	Таблицы маршрутизации / routing tables, маршрутизационные таблицы	ОПК-4