
УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«25» мая 2026 г.
Протокол №2

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Основы компьютерных сетей»**

Направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: Прикладной искусственный интеллект

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 4 года

Год набора: 2026

**Москва
2026**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения	5
3. Тематический план	10
4. Содержание дисциплины (модуля)	10
5. Учебно-методическое обеспечение	11
6. Материально-техническое обеспечение	11
7. Методические и оценочные материалы	13

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы компьютерных сетей» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Прикладной искусственный интеллект», 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 «Прикладной искусственный интеллект» и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений, как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) доступна для изучения на 3 курсе в 5 семестре на выбор.

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:

Код и содержание компетенции	Индикатор компетенции и перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска и анализа информации в области разработки, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности.
	УК-1.2. Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем.
	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (соответствует УНК-02)	УК-3.1. (УНК-02.01.) Принимает участие в групповом взаимодействии в ходе профессиональной деятельности (базовый) УНК-02.01.01. У-1. Проявляет понимание своей роли в команде УНК-02.01.01. У-2. Умеет ясно выражать свои мысли в группе УНК-02.01.01. У-3. Способен слушать и учитывать мнения других участников команды. УНК-02.01.01. У-4. Умеет давать конструктивную обратную связь УНК-02.01.01. У-5. Умеет работать в команде, проявлять инициативу и поддерживать коллег УНК-02.01.01. У-6. Обладает навыками разрешения конфликтных ситуаций и поиска компромиссов УНК-02.01.01. З-1. Знает основы командной работы, роли и ответственности каждого участника.
	УК-3.2. (УНК-02.02.) Проявляет лидерство и осуществляет наставничество (базовый) УНК-02.02.01. У-1. Умеет мотивировать и вдохновлять команду для достижения общих целей УНК-02.02.01. У-2. Способен организовывать работу группы, распределять обязанности и контролировать выполнение задач УНК-02.02.01. У-3. Умеет делиться знаниями и опытом, оказывать поддержку и осуществлять наставничество коллегам УНК-02.02.01. У-4. Способен принимать ответственные решения и демонстрировать пример профессионализма УНК-02.02.01. З-1. Знает основы лидерства, мотивации и командообразования УНК-02.02.01. З-2. Знает принципы эффективного наставничества и развития персонала УНК-02.02.01. З-3. Знает методы оценки эффективности работы команды и индивидуальных участников
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы,	ОПК-6.1. Знает принципы алгоритмизации, основные структуры данных, парадигмы программирования, методы разработки, тестирования и отладки компьютерных программ.

пригодные для практического применения	ОПК-6.2. Умеет разрабатывать, документировать, тестировать и отлаживать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, с использованием современных языков и сред разработки.
	ОПК-6.3. Имеет практический опыт разработки и сопровождения компьютерных программ и программных комплексов для решения прикладных задач.
ППК-ДА3. Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных	ППК-ДА3.1. – Применяет методы машинного обучения и статистического анализа (базовый) ППК-ДА3.1. 3-1. Знает основные алгоритмы машинного обучения
	ППК-ДА3.2. – Обеспечивает соответствие результатов анализа бизнес-задачам заказчика (средний) ППК-ДА3.2. 3-2. Знает ключевые бизнес-метрики в предметной области
ППК-Р5. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ППК-Р5.1. Анализирует возможности реализации требований к компьютерному программному обеспечению (средний) ППК-Р5.1. 3-1. Знает возможности существующей программно-технической архитектуры. ППК-Р5.1. 3-2. Знает возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств. ППК-Р5.1. 3-3. Знает методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологии программирования. ППК-Р5.1. У-1. Умеет проводить сбор и систематизацию требований к компьютерному программному обеспечению. ППК-Р5.1. У-2. Умеет выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению ППК-Р5.1. У-3. Умеет вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению.
	ППК-Р5.2. Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие (средний) ППК-Р5.2. 3-1. Знает методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения. ППК-Р5.2. 3-2. Знает методы и средства проектирования программных интерфейсов. ППК-Р5.2. У-1. Умеет выбирать средства реализации требований к компьютерному программному обеспечению. ППК-Р5.2. У-2. Умеет вырабатывать варианты реализации компьютерного программного обеспечения. ППК-Р5.2. У-3. Умеет проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений.
	ППК-Р5.3. Проектирует компьютерное программное обеспечение (продвинутый) ППК-Р5.3. 3-1. Знает принципы построения и виды архитектуры компьютерного программного обеспечения. ППК-Р5.3. 3-2. Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения. ППК-Р5.3. 3-3. Знает нормативно-технические документы (стандарты), определяющие требования к технической

	документации на компьютерное программное обеспечение. ППК-Р5.3. З-4. Знает методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения. ППК-Р5.3. У-1. Умеет разрабатывать и изменять архитектуру компьютерного программного обеспечения и согласовывать ее с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения. ППК-Р5.3. У-2. Умеет проектировать структуры данных. ППК-Р5.3. У-3. Умеет проектировать программные интерфейсы. ППК-Р5.4. Выполняет логическое проектирование системы (продвинутый) ППК-Р5.4. З-1. Знает устройство и функционирование ИТ-систем/продуктов ППК-Р5.4. З-2. Знает методы моделирования и описания устройства и функционирования ИТ-систем/продуктов, их частей, обеспечения и окружения ППК-Р5.4. З-3. Знает базовые технологии взаимодействия и интеграции систем и компонентов ППК-Р5.4. З-4. Знает методы функциональной декомпозиции ИТ-систем ППК-Р5.4. У-1. Умеет декомпозировать ИТ-системы и ИТ-продукты на подсистемы и элементы поставки ППК-Р5.4. У-2. Умеет описывать интерфейсы пользователя на логическом уровне ППК-Р5.4. У-3. Умеет описывать интеграции со смежными системами на логическом уровне
ППК-Р6. Способен участвовать в промышленной разработке программного обеспечения	ППК-Р6.1. Работает в соответствии с промышленными методологиями разработки (средний) ППК-Р6.1. З-1. Знает принципы Agile и их применение в промышленных проектах. ППК-Р6.1. З-2. Знает процессы code review, принципы коллективного владения кодом (collective code ownership). ППК-Р6.1. У-1. Умеет оценивать объем задачи и срок ее выполнения, участвовать в планировании спринтов. ППК-Р6.1. У-2. Умеет работать в команде с использованием инструментов управления проектами. ППК-Р6.3. Разрабатывает масштабируемый и поддерживаемый код (продвинутый) ППК-Р6.3. З-1. Знает принципы чистого кода, SOLID, DRY, KISS и др. ППК-Р6.3. З-2. Знает принципы предметно-ориентированного проектирования (ПОП) программного обеспечения. ППК-Р6.3. З-3. Знает паттерны проектирования и антипаттерны. ППК-Р6.3. У-1. Умеет разрабатывать модульный и тестируемый программный код. ППК-Р6.3. У-2. Умеет выполнять модульное, интеграционное и нагрузочное тестирование. ППК-Р6.3. У-3. Умеет проводить рефакторинг для повышения качества кода. ППК-Р6.3. У-4. Умеет применять принципы ПОП при разработке программного обеспечения на языках программирования высокого уровня абстракций и в LowCode и NoCode системах.

	ППК-Р6.4. Участвует в развертывании и поддержке программного обеспечения (продвинутый) ППК-Р6.4. 3-1. Знает стратегии развертывания промышленного программного обеспечения. ППК-Р6.4. 3-2. Знает основы работы с облачными платформами. ППК-Р6.4. У-1. Умеет развертывать приложения в облаке. ППК-Р6.4. У-2. Умеет обнаруживать и устранять инциденты с работой продуктивного программного обеспечения.
ППК-Р7. Способен применять искусственный интеллект (ИИ) для генерации и отладки программного кода	ППК-Р7.1. Применяет ИИ-инструменты для генерации программного кода (базовый) ППК-Р7.1. 3-1. Знает принципы работы современных генеративных ИИ-моделей для генерации кода. ППК-Р7.1. У-1. Умеет формулировать корректные текстовые запросы (промты) для генерации кода. ППК-Р7.1. У-2. Умеет интегрировать ИИ-инструменты в среду разработки.
	ППК-Р7.2. Использует ИИ для анализа и отладки кода (средний) ППК-Р7.2. 3-1. Знает методы ИИ-анализа кода. ППК-Р7.2. 3-2. Знает форматы и инструменты для автоматизированного тестирования с ИИ.
ППК-ДА4. Способен выявлять бизнес-проблемы или бизнес-возможности	ППК-ДА4.2. Выявление истинных бизнес-проблем или бизнес-возможностей (продвинутый) ППК-ДА4.2. 3-1. Знает предметную область и специфику деятельности организации в объеме, достаточном для решения задач бизнес-анализа ППК-ДА4.2. 3-2. Знает инструменты, техники анализа бизнес-ситуации и предметной области, включая анализ данных.
РГ-1. Способен руководить процессами разработки компьютерного программного обеспечения	РГ-1.2. Руководит проверкой работоспособности компьютерного программного обеспечения (средний) РГ-1.2. 3-1. Знает основные методы измерения и оценки характеристик компьютерного программного обеспечения РГ-1.2. 3-2. Знает методы и средства проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения РГ-1.2. У-1. Умеет распределять задачи на проверку работоспособности компьютерного программного обеспечения между исполнителями. РГ-1.2. У-2. Умеет оценивать результаты проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения
	РГ-1.3. Руководит интеграцией программных модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения (продвинутый) РГ-1.3. 3-1. Знает методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения РГ-1.3. 3-2. Знает методы и программные интерфейсы взаимодействия компьютерного программного обеспечения с внешними программными компонентами РГ-1.3. 3-3. Знает методы проектирования и разработки программных интерфейсов взаимодействия внутренних модулей компьютерного программного обеспечения РГ-1.3. 3-4. Знает методы и средства разработки процедур для развертывания компьютерного программного обеспечения.

РГ-4. Способен организовать промышленную разработку программного обеспечения	РГ-4.1. Внедряет промышленные методологии разработки (средний) РГ-4.1. 3-1. Знает принципы Agile и их применение в промышленных проектах. РГ-4.1. 3-2. Знает процессы code review, принципы коллективного владения кодом (collective code ownership).
	РГ-4.4. Организует развертывание и поддержку программного обеспечения (продвинутый) РГ-4.4. 3-1. Знает стратегии развертывания промышленного программного обеспечения. РГ-4.4. 3-2. Знает основы работы с облачными платформами. РГ-4.4. У-1. Умеет организовать развертывание приложения в облаке. РГ-4.4. У-2. Умеет управлять обнаружением и устранением инцидентов с работой продуктивного программного обеспечения.

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самостояте льная работа	
		Лекции	Практические занятия			
1	Основы компьютерных сетей: принципы и устройство канального уровня	10	8	2	42	Проект, Устный опрос
2	Сетевой и транспортный уровни компьютерных сетей	10	8	2	42	Проект, Устный опрос
3	Безопасная эксплуатация компьютерных сетей	10	8	2	42	Проект, Устный опрос
	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. Компьютерные сети : учебник и практикум для вузов / под научной редакцией А. М. Нечаева, А. Е. Трубина, А. Ю. Анисимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 515 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21452-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590190>.

2. Трофимов, В. В. Глобальные и локальные сети : учебник для вузов / В. В. Трофимов, М. И. Барабанова, В. И. Кияев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20428-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568695>.

Дополнительная литература:

1. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 464 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17315-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583116>.

2. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях : учебник и практикум для вузов / М. В. Дибров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 423 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16546-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589269>.

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, проекты, устные опросы, 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 удастся, 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.

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.

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.

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 **экзамен**, 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 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
9	Отлично	
8	Отлично	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
		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
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»: $\langle 0,3 \times \text{среднее за проекты} + 0,24 \times \text{среднее за аудиторную работу} + 0,16 \times \text{среднее за устные опросы} + 0,3 \times \text{экзамен} \rangle$.

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 деления 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	Индикатор
1	Опишите роли участников команды при проектировании сетевой инфраструктуры и распределении задач по настройке оборудования.	Сетевой инженер настраивает оборудование, администратор контролирует доступ, все несут ответственность за этап	УК-3, УК-1	УК-3.1, УК-1.2

2	Как мотивировать команду и распределить ресурсы при устранении сетевых инцидентов с ограниченным временем?	Четкое распределение задач, контроль сроков, пример профессионализма, оценка трудоемкости этапов проекта	УК-3, РГ-1	УК-3.2, РГ-1.2
3	Подготовьте презентацию результатов оптимизации сетевой инфраструктуры для стейкхолдеров и руководства компании.	Структура: цель, методы, результаты, выводы, рекомендации с учетом целевых установок заинтересованных сторон	УК-1, ППК-ДА3	УК-1.3, ППК-ДА3.2
4	Оформите документацию по сетевому проекту согласно профессиональным стандартам и требованиям к техническим спецификациям.	Титульный лист, содержание, введение, основная часть, выводы, список источников, приложения по ГОСТ	УК-1, ППК-Р5	УК-1.3, ППК-Р5.3
5	Дайте определение модели OSI и запишите её смысл в контексте проектирования сетевой архитектуры.	Модель OSI это семиуровневая эталонная модель для описания сетевых взаимодействий и протоколов	УК-1, ОПК-6	УК-1.2, ОПК-6.1
6	Проанализируйте экономическую информацию для выбора между сетевыми протоколами для корпоративной инфраструктуры.	Сравнение затрат, производительности, рисков, учет специфики задач, влияние на эффективность бизнес-решений	УК-1, ОПК-6	УК-1.2, ОПК-6.2
7	Обоснуйте экономическое решение о выборе архитектуры сети на основе анализа затрат и выгод.	Решение выбирается если учитывает интересы всех сторон, повышает защиту инвестора от неблагоприятных изменений	УК-1, ОПК-6	УК-1.3, ОПК-6.3
8	Запишите формулу для расчета пропускной способности сети и выберите метод анализа данных для оценки.	Формула пропускной способности, метод статистического анализа для оценки значимости улучшений производительности	ОПК-6, ППК-ДА3	ОПК-6.2, ППК-ДА3.2

9	Оптимизируйте выбор топологии сети и обоснуйте влияние на бизнес показатели компании.	Выбор топологии с максимальной эффективностью, оценка воздействия на ключевые показатели компании, скорость передачи данных	ОПК-6, ППК-Р5	ОПК-6.3, ППК-Р5.3
10	Обоснуйте экономическое решение в учебном проекте с учетом системного мышления при проектировании сетевой архитектуры.	Использование модели с учетом взаимосвязей между устройствами, протоколами и бизнес-целями компании	ОПК-6, РГ-4	ОПК-6.3, РГ-4.1
11	Назовите правовые нормы регулирующие использование лицензий при разработке сетевого ПО и их смысл.	Лицензии MIT, Apache, требования к открытому коду, ответственность за нарушение лицензионных соглашений	ППК-Р5, УК-1	ППК-Р5.3, УК-1.1
12	Примените правовые нормы при оценке рисков нарушения лицензий при работе с сетевым оборудованием и ПО.	Анализ рисков несоблюдения лицензионных требований, оценка вероятности и пороговых значений, меры минимизации штрафов	ППК-Р5, ППК-Р6	ППК-Р5.3, ППК-Р6.3
13	Дайте правовую оценку ситуации с нарушением требований по лицензированию в сетевом проекте.	Определение нарушений лицензионных актов, применение санкций, влияние на репутацию организации	ППК-Р5, УК-1	ППК-Р5.3, УК-1.3
14	Выберите метод статистического анализа для проверки гипотез о влиянии оптимизации на производительность сети.	А/В тест, проверка гипотез о значимости различий, расчет доверительных интервалов для оценок задержки передачи	ППК-ДА3, ППК-ДА4	ППК-ДА3.2, ППК-ДА4.2
15	Адаптируйте аналитическую модель оценки сетевого модуля под бизнес потребности и оцените влияние решений.	Перевод технических метрик в бизнес показатели, оценка воздействия на ключевые показатели компании, оптимизация процессов	ППК-ДА3, ППК-Р6	ППК-ДА3.2, ППК-Р6.3

16	Выберите тип визуализации для представления данных о результатах тестирования и коммуникации с руководством.	График задержки и доверительных интервалов, интерактивный дашборд для публичной дискуссии о результатах анализа	ППК-ДА3, УК-1	ППК-ДА3.2, УК-1.3
17	Выявите бизнес проблему на основе анализа отклонений в производительности сетевого оборудования и примите решение.	Проблема низкой пропускной способности, выбор стратегии реагирования, решение о корректировке архитектуры или конфигурации	ППК-ДА4, ППК-Р7	ППК-ДА4.2, ППК-Р7.2
18	Классифицируйте бизнес возможности при масштабировании сетевого решения с учетом стратегического планирования.	Оптимизация вычислительных ресурсов, разработка плана действий с учетом целей компании, выявление резервов роста	ППК-ДА4, РГ-4	ППК-ДА4.2, РГ-4.4
19	Сформулируйте рекомендации на основе статистических выводов о результатах тестирования для управления продуктом.	При значимом улучшении внедрение изменения, при отсутствии эффекта отказ от изменения для эффективности системы	ППК-Р6, ППК-Р7	ППК-Р6.3, ППК-Р7.3
20	Оцените риски реализации сетевого проекта и разработайте меры управления.	Анализ вероятности срывов сроков, мониторинг индикаторов успешности, пересмотр плана при выявлении проблем	РГ-1, УК-1	РГ-1.3, УК-1.3