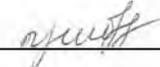


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
НАРЫНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.НААМАТОВА
АГРАРНО- ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра Информационные технологии

“СОГЛАСОВАНО”

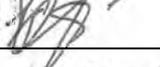
Начальник учебного управления

Усубалиева Ж. 

« 5 » 09 2025 г.

“УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе

Омурова К. 

« 5 » 09 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инфокоммуникационные системы и сети

Направление подготовки: 710300 — «Прикладная информатика»

Профиль подготовки: «Прикладная информатика в экономике»

Квалификация (степень) выпускника *Бакалавр*

Форма обучения *очная*

Нарын 2025-2026-г.

Рабочая учебная программа составлена на основе ГОС ВПО КР, утвержденного МОиН КР приказом 15.09.2015 №1179/1 и учебного плана по данному направлению, утвержденному приказом НГУ им. С.Нааматова от « » 20 г.

РАСМОТРЕНО на заседании кафедры Информационных технологий протокол № 6
от « 14 » 01 2026 г.

Рабочую программу составила преподаватель  Болотбек уулу Аман

Заведующая кафедрой, к.п.н.  Бейшеналиева У. У.

ОДОБРЕНА на заседании совета Аграрно-технического факультета протокол № 6
от « 15 » 01 2026 г.,

Декан факультета 

1. АННОТАЦИЯ

Изучение дисциплины **«Инфокоммуникационные системы и сети» (ИКС)** закладывает основы понимания принципов функционирования современных сетей как необходимого инструмента практически любой профессиональной деятельности. Программа ориентирована на подготовку специалистов, способных использовать современные ИКТ для решения прикладных задач, проектировать архитектуру сетей и обеспечивать их безопасность

Основной целью является обучение студентов решению стандартных задач профессиональной деятельности на основе применения современных инфокоммуникационных технологий (ИКТ) с учетом требований информационной безопасности. Задачи включают освоение принципов работы сетевого оборудования, проектирование архитектуры сетей и получение навыков администрирования инфокоммуникационных систем

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины **«Инфокоммуникационные системы и сети» (ИКС)** является подготовка бакалавров к решению стандартных задач профессиональной деятельности на основе применения современных инфокоммуникационных технологий (ИКТ) для получения, обработки, хранения и передачи информации в сетях с учетом основных требований информационной безопасности.

Задачи освоения дисциплины включают:

- Освоение основ архитектуры современных информационных систем, сетей и телекоммуникаций, а также изучение многоуровневых моделей сетевого взаимодействия OSI и TCP/IP.
- Формирование практических навыков проектирования, конфигурирования и имитационного моделирования локальных вычислительных сетей (ЛВС) с использованием специализированных эмуляторов, таких как Cisco Packet Tracer и GNS3.
- Изучение принципов функционирования сетевых протоколов различных уровней (включая TCP, UDP, протоколы маршрутизации RIP, OSPF) и основ сетевой адресации в стандартах IPv4 и IPv6.
- Приобретение навыков планирования IP-адресации для предприятий, включая использование методов маски подсети переменной длины (VLSM) и бесклассовой маршрутизации (CIDR).
- Обеспечение информационной безопасности и защиты данных в инфокоммуникационных системах, в том числе изучение технологий шифрования, межсетевого экранирования (Firewall) и создания защищенных туннелей (VPN).
- Ознакомление с перспективными технологиями и трендами развития отрасли, такими как программно-конфигурируемые сети (SDN), виртуализация сетевых функций (NFV), облачные сервисы и Интернет вещей (IoT)

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Инфокоммуникационные системы и сети» относится к базовой части профессионального цикла основной образовательной программы (ООП) бакалавра по направлению подготовки 710300 «Прикладная информатика». Она является фундаментальной для формирования компетенций, связанных с пониманием принципов работы технических устройств ИКТ, архитектуры систем, сетей и телекоммуникаций, а также сетевых протоколов.

Преквизиты дисциплины: Освоение данного курса опирается на знания и навыки, полученные в рамках предшествующих дисциплин и образовательных этапов:

- Школьный курс информатики: обеспечивает базовые навыки работы с компьютером и общее представление об информации.
- Информатика: дает фундаментальные знания о технических и программных средствах реализации информационных процессов.
- Математика (включая дискретную математику): формирует логическое мышление и математический аппарат, необходимый для анализа алгоритмов сетевого взаимодействия и структур данных.

Постреквизиты дисциплины: Знания, полученные в ходе изучения инфокоммуникационных систем, являются необходимым условием для успешного освоения последующих дисциплин профессионального цикла:

- Операционные системы: изучение которых требует понимания теоретических основ построения и функционирования систем, а также механизмов сетевого взаимодействия на уровне системного ПО.
- Информационная безопасность: опирается на знания о видах сетевых угроз и методах защиты информации в локальных и глобальных сетях, полученные в данном курсе.
- Проектирование информационных систем: использует навыки выбора и обоснования архитектуры вычислительных систем и сетей для создания прикладных ИС на всех этапах жизненного цикла.

Дисциплина играет ключевую роль в подготовке студентов к созданию и управлению информационными сервисами и проектированию аппаратно-программных комплексов обработки информации. Она закладывает основу для работы в современной программно-технической среде и владения технологиями передачи и распределения информации в сетях

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Формируемые компетенции

В соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта (ГОС ВПО) по направлению подготовки 710300 «Прикладная информатика», в результате освоения дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети» студент должен обладать следующими компетенциями:

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины

Код	Содержание компетенций	Составляющие компетенции	
ОК-3	способен приобретать новые знания с большой степенью самостоятельности с использованием современных образовательных и информационных технологий	Знания	современные тенденции развития компьютерных сетей и инфокоммуникационных технологий
		Умения:	самостоятельно осваивать новые сетевые сервисы и работать автономно с современным сетевым программным обеспечением
		Владения:	навыками самостоятельного поиска и обработки профессиональной информации в глобальных сетях
ИК-5	Способен владеть навыками работы с компьютером как средством управления информацией, в том числе в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах	Знания	методы и средства получения, хранения и переработки информации в распределенных системах
		Умения:	использовать компьютерные технологии для эффективного управления информационными потоками в сетях
		Владения:	практическими навыками работы в сети Интернет и корпоративных информационных системах
ПК-11	способен принимать участие в процессе создания и управление ИС и сервисы на всех этапах жизненного цикла;	Знания	модели и процессы жизненного цикла информационных систем и сетевых сервисов
		Умения	формулировать требования к инфокоммуникационным системам и сервисам на основе анализа предметной области
		Владения	методами организации и управления проектируемыми ИС на этапах их внедрения и эксплуатации
ПК-12	Способен выбирать состав аппаратно-программного комплекса технических средств обработки	Знания	физические основы компьютерной техники, принципы работы технических устройств ИКТ и сетевых протоколов

	информации и коммуникации	Умения	выбирать и обосновывать архитектуру вычислительных систем и сетей для решения прикладных задач
		Владения	методами сравнительного анализа и выбора оборудования (коммутаторов, маршрутизаторов) и ПО для построения сетевой инфраструктуры

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- Архитектуру и основы функционирования современных инфокоммуникационных систем, сетей и телекоммуникаций.
- Многоуровневые модели взаимодействия, включая семиуровневую эталонную модель OSI и стек протоколов TCP/IP (4 уровня).
- Физические основы передачи данных: характеристики сред передачи (медная витая пара, оптическое волокно, радиоволны), а также методы модуляции и кодирования сигналов.
- Принципы сетевой адресации: структуру IPv4 и IPv6, правила использования масок подсетей, методы бесклассовой маршрутизации (CIDR) и масок переменной длины (VLSM).
- Технологии канального уровня: принципы работы коммутаторов, организацию виртуальных сетей (VLAN) и работу протокола STP для предотвращения петель.
- Протоколы транспортного и прикладного уровней: различия между надежной доставкой TCP и дейтаграммной передачей UDP, работу служб DNS, HTTP/HTTPS, SNMP.
- Основы сетевой безопасности: виды угроз (DoS-атаки, подмена данных, прослушивание) и методы защиты (межсетевые экраны Firewall, шифрование, создание туннелей VPN).
- Современные тренды и облачные технологии: модели SaaS, PaaS, IaaS, виртуализацию сетевых функций (NFV), концепцию Интернета вещей (IoT) и мобильные сети поколений 4G/5G

уметь:

- Проектировать и моделировать локальные вычислительные сети (ЛВС) различной топологии («звезда», «кольцо», «полносвязная») в средах имитационного моделирования, таких как Cisco Packet Tracer или GNS3.
- Производить расчет и планирование IP-адресации для подразделений предприятия, эффективно распределяя адресное пространство.
- Выполнять базовую настройку активного сетевого оборудования: коммутаторов (создание VLAN) и маршрутизаторов (настройка интерфейсов, статической и динамической маршрутизации).

- Проводить диагностику и мониторинг сети, используя утилиты командной строки (ping, tracert, ipconfig) и специализированное ПО для анализа трафика, например Wireshark.
- Формулировать требования к ИС и сервисам на основе анализа предметной области, выбирая оптимальный состав аппаратно-программного комплекса.
- Обеспечивать защиту информации в сетях путем настройки правил фильтрации трафика и организации защищенного удаленного доступа

владеть:

- технологией создания документации различной сложности с помощью текстового
- Навыками работы в современной программно-технической среде, включая администрирование сетевых подсистем в различных операционных системах.
- Методикой монтажа и первичной проверки физических каналов связи: технологией обжима кабеля «витая пара» и использованием сетевых тестеров.
- Инструментами управления сетевой инфраструктурой: навыками работы с консолью управления (CLI) оборудования Cisco/Huawei и системами мониторинга (SNMP, Syslog).
- Способами обработки и представления данных, анализом логов и отчетов о производительности сети.
- Приемами самостоятельного поиска и освоения новых инфокоммуникационных технологий для решения профессиональных задач.
- Методами технико-экономического обоснования проектных решений при создании или модернизации сетей связи

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины

Цикл	Семестр	Трудоемкость (кредит)	Всего (в часах)	Объем аудиторной работы (час)			СРС	Форма аттестации
				лек.	прак.	лаб.		
Б.3	2	2	40	16		16		зачет

5.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице:

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел дисциплины (темы)	Виды учебных работ, часы			Формы текущего контроля успеваемости
		Лекция	Лаборат орные работы	Самосто ятельная работа	
	1	2	3	4	6
1	Основы инфокоммуникаций	2		2	Опрос, проверка
2	Физический уровень и среды передачи		2	2	Защита отчета
3	Протоколы канального уровня	2		2	Контрол. работа
4	Сетевой уровень и IP-адресация		2	2	Проверка расчетов
5	Маршрутизация в сетях	2		2	Тестирование
6	Транспортный уровень		2	2	Проверка логов
7	Службы прикладного уровня	2		2	Защита ЛР
8	Беспроводные технологии		2	2	Презентация
9	Сетевая безопасность	2		2	Лаб. контроль
10	Корпоративные сети (LAN/WAN)		2	2	Опрос
11	Облачные технологии и дата-центры	2		2	Отчет по СРС
12	Мобильные сети		2	2	Проверка связи
13	Сетевое администрирование	2		2	Защита отчета
14	Технологии Интернета вещей (IoT)		2	2	Тестирование
15	Инфокоммуникации в сфере прикладной информатики.	2		2	Защита сметы
16	Итоговое обобщение		2	2	Зачет / Экзамен
	Итого	16	16	64	

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1. Основы инфокоммуникаций:** Компьютерная сеть определяется как совокупность компьютеров и телекоммуникационного оборудования, обеспечивающая доступ к распределенным ресурсам. Взаимодействие в сетях описывается с помощью семиуровневой модели OSI (от физического до прикладного) и четырехуровневого стека TCP/IP. История сетей началась с мейнфреймов в 50-х годах и развилась до современных глобальных систем через ARPANET.
- 2. Физический уровень и среды передачи:** Данный уровень отвечает за передачу бит через механические и электрические соединения. Основными средами передачи являются медная витая пара, оптическое волокно и радиоволны. Здесь рассматриваются методы модуляции, кодирования сигналов (аналоговых, дискретных и цифровых) и стандарты Ethernet.
- 3. Протоколы канального уровня:** Канальный уровень управляет доступом к среде и обеспечивает передачу кадров (фреймов). Ключевые технологии включают коммутацию (VLAN) для создания изолированных сегментов и протокол STP для предотвращения петель в топологии. Основным идентификатором устройства на этом уровне является уникальный MAC-адрес.
- 4. Сетевой уровень и IP-адресация:** Сетевой уровень обеспечивает маршрутизацию пакетов между узлами. Используются протоколы IPv4 и IPv6, где адреса представляют собой логические идентификаторы сетевых соединений. Для эффективного управления адресным пространством применяются методы масок переменной длины (VLSM) и бесклассовой маршрутизации (CIDR).
- 5. Маршрутизация в сетях:** Маршрутизация — это процесс выбора оптимального пути доставки данных от источника к адресату. Различают статическую и динамическую маршрутизацию (протоколы RIP, OSPF, EIGRP). Для расчета кратчайших путей часто используется алгоритм Дейкстры.
- 6. Транспортный уровень:** Отвечает за надежную доставку сообщений между хостами и управление потоком. Основными протоколами являются TCP (ориентированный на соединение, синхронный) и UDP (асинхронный, без подтверждения доставки, но более быстрый).
- 7. Службы прикладного уровня:** Прикладной уровень предоставляет сетевые услуги непосредственно пользователю и программам. К важнейшим службам относятся DNS (преобразование доменных имен в IP-адреса), HTTP/HTTPS (передача гипертекста), а также протоколы обмена почтой (SMTP) и файлами (FTP).
- 8. Беспроводные технологии:** Обеспечивают передачу информации без проводов на различные расстояния. Основу составляют стандарты семейства Wi-Fi (IEEE 802.11), Bluetooth и современные сети 5G, обеспечивающие сверхбыструю передачу данных и низкую задержку.

9. Сетевая безопасность: Включает защиту от угроз прослушивания, манипулирования данными и атак типа DoS. Инструментами защиты служат межсетевые экраны (Firewall), криптографические протоколы (SSL/TLS) и создание защищенных туннелей (VPN).

10. Корпоративные сети (LAN/WAN): Локальные сети (LAN) объединяют устройства на небольшой территории (офис, здание), а глобальные (WAN) охватывают города и страны. Современная архитектура корпоративных сетей внедряет технологии SD-WAN для оптимизации трафика и управления удаленным доступом.

11. Облачные технологии и дата-центры: Облачные вычисления предоставляют ресурсы по запросу через Интернет по моделям SaaS, PaaS и IaaS. Важную роль играет виртуализация сетевых функций (NFV) и централизованное управление через программно-определяемые сети (SDN).

12. Мобильные сети: Охватывают поколения связи от 2G до 5G, обеспечивая мобильность пользователей. Технология 5G становится базой для «умных городов», Индустрии 4.0 и иммерсивных технологий (AR/VR).

13. Сетевое администрирование: Направлено на управление политиками доступа, мониторинг трафика и конфигурацию оборудования. Используются протоколы мониторинга SNMP и системы типа Zabbix для анализа логов и состояния узлов в реальном времени.

14. Технологии Интернета вещей (IoT): Концепция объединения множества устройств для сбора и обмена данными в промышленности и логистике. Для взаимодействия IoT-устройств часто используется протокол MQTT, а приоритетом является обеспечение кибербезопасности миллиардов подключенных гаджетов.

15. Инфокоммуникации в сфере прикладной информатики: Изучение ИКС закладывает основы понимания информационных технологий как необходимого инструмента любой профессиональной деятельности. Современные тренды, такие как Edge Computing и искусственный интеллект в управлении сетями, определяют развитие квалификаций бакалавров прикладной информатики

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

6.1. Образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.

Освоение дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети» предполагает сочетание различных подходов для формирования у студентов как теоретической базы, так и практических навыков работы с современным сетевым оборудованием и программным обеспечением. В учебном процессе используются следующие технологии:

Традиционные технологии:

- Проблемные лекции и лекции-визуализации: используются для изложения сложных концепций, таких как модели OSI и TCP/IP, принципы маршрутизации и беспроводных технологий.
- Лабораторные практикумы: проводятся в специализированных классах с использованием методических пособий для отработки навыков монтажа физических каналов связи (например, обжим витой пары) и первичной диагностики с помощью тестеров.

Инновационные технологии:

- Имитационное моделирование в профессиональных средах: основной метод освоения проектирования сетей. Используется ПО Cisco Packet Tracer, GNS3 и EVE-NG для создания и отладки виртуальных топологий, настройки коммутаторов и маршрутизаторов без риска повреждения реальной инфраструктуры.
- Решение кейс-задач: студенты решают прикладные задачи, такие как планирование IP-адресации методом VLSM для конкретных объектов (офисов банков, предприятий) или формулировка технических требований к сети учебного центра.
- Проектный метод: применяется при выполнении комплексных заданий, например, проектировании беспроводной сети предприятия с анализом зон покрытия и влияния помех.
- Деловые игры: используются на завершающем этапе обучения для итогового обобщения материала, например, в рамках комплексной работы по построению сети «с нуля».
- Исследовательские методы: включают в себя анализ реального сетевого трафика с использованием анализаторов (например, Wireshark), захват и изучение TCP-сегментов для понимания механизмов управления потоком.
- Демонстрация и практика в облачных средах: знакомство с моделями SaaS, PaaS, IaaS через работу с облачными сервисами (AWS, Azure, Yandex Cloud).

Применение данных технологий обеспечивает реализацию компетентностного подхода, позволяя студентам приобретать знания с высокой степенью самостоятельности (ОК-3) и владеть навыками управления информацией в глобальных сетях (ИК-5)

7. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И РЕАЛИЗУЕМЫХ В ДИСЦИПЛИНЕ КОМПЕТЕНЦИЙ

В соответствии с требованиями ООП для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

7.1. Организация контрольно-оценочной деятельности по учебной дисциплине

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения различных видов учебной деятельности. Конкретные формы и процедуры контроля разрабатываются вузом самостоятельно и доводятся до сведения студентов в течение первого месяца обучения. Оценка знаний студентов производится по следующим критериям:

Оценивание обучающегося на зачете по дисциплине

Результат зачета		Требования к знаниям
В баллах	Традиционная	
60-100	зачтено	«зачтено» - если студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если студентом допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя.
0-59	не зачтено	«не зачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Контрольные вопросы

Раздел 1. Основы инфокоммуникаций и история сетей

1. Что такое компьютерная сеть и каково её основное назначение?
2. Какую роль в истории развития сетей сыграли мейнфреймы?
3. Что представляла собой сеть ARPANET и когда она была создана?
4. В чем заключается разница между локальной (LAN) и глобальной (WAN) сетями?
5. Дайте определение понятию «телекоммуникации».
6. Что такое «цифровая сеть»?
7. Каковы основные характеристики одноранговой архитектуры сети?
8. В чем преимущества и недостатки иерархической сети (клиент-сервер)?
9. Что понимается под «сетевой службой» или «сервисом»?
10. Какие основные аппаратные компоненты входят в состав сети?

Раздел 2. Модели сетевого взаимодействия (OSI и TCP/IP)

11. Сколько уровней включает в себя эталонная модель OSI?
12. Перечислите все уровни модели OSI в порядке возрастания.
13. За какие функции отвечает физический уровень (Layer 1)?
14. Каковы основные задачи канального уровня (Data Link)?
15. Какую роль в передаче данных играет сетевой уровень?
16. В чем отличие транспортного уровня от сеансового?
17. Что такое «инкапсуляция» данных при прохождении через уровни модели?
18. Какое назначение у уровня представления (Presentation)?
19. Сколько уровней выделяют в модели TCP/IP?
20. Назовите уровни модели TCP/IP и их соответствие модели OSI.
21. Что такое PDU (Protocol Data Unit)?
22. Какому уровню OSI соответствует заголовок кадра Ethernet?
23. Какую задачу решает протокол ARP в многоуровневой модели?
24. В чем заключается принцип открытых систем?
25. Что такое сетевой протокол в общем смысле?

Раздел 3. Физический уровень и среды передачи данных

26. Какие существуют основные типы сред передачи данных?
27. В чем отличие неэкранированной витой пары (UTP) от экранированной (STP)?
28. Каковы основные категории кабеля «витая пара»?
29. Какова максимальная длина сегмента кабеля категории 5e?
30. Назовите основные преимущества волоконно-оптических линий связи (ВОЛС).
31. В чем разница между одномодовым и многомодовым оптоволоконном?
32. Как работает технология передачи данных по инфракрасному каналу?
33. Что такое коаксиальный кабель и где он применялся ранее?
34. Для чего используется разъем RJ-45?
35. Какое назначение у патч-корда?
36. Что такое физический порт сетевого устройства?
37. Как выполняется обжим кабеля по схеме А и схеме В?
38. Какую функцию выполняет терминатор в шинной топологии?
39. Что такое «затухание сигнала» в длинных линиях связи?
40. Для чего в сетях используются сетевые тестеры?

Раздел 4. Сетевое оборудование и топологии

41. Что такое сетевая топология?
42. Опишите топологию «общая шина» и её недостатки.
43. В чем особенности топологии «звезда»?
44. Каковы преимущества и недостатки топологии «кольцо»?
45. Что такое ячеистая (Mesh) топология?
46. Как работает сетевой концентратор (Hub)?

47. В чем отличие концентратора от коммутатора (Switch)?
48. Какую задачу выполняет сетевой мост (Bridge)?
49. Что такое сетевой адаптер (NIC) и его уникальный адрес?
50. Какова роль повторителя (Repeater) в сети?
51. На каком уровне модели OSI работает маршрутизатор (Router)?
52. Что такое точка доступа (Access Point)?
53. Как коммутатор строит таблицу MAC-адресов?
54. Что такое «коллизия» и как она влияет на работу концентратора?
55. Для чего нужны порты Gigabit Ethernet на коммутаторах?

Раздел 5. Сетевой уровень и IP-адресация

56. Что такое IP-адрес и какова его структура в версии IPv4?
57. Какова длина MAC-адреса в битах и байтах?
58. Назовите классы IP-адресов и их назначение.
59. Для чего используется маска подсети?
60. В чем отличие IPv6 от IPv4?
61. Что такое широковещательный адрес?
62. Какое назначение у Loopback-адреса (127.0.0.1)?
63. Опишите принцип работы метода VLSM (маска подсети переменной длины).
64. Что такое CIDR (бесклассовая маршрутизация)?
65. Какую роль играет шлюз по умолчанию (Default Gateway)?
66. Каковы основные функции маршрутизатора на сетевом уровне?
67. Что такое таблица маршрутизации?
68. В чем отличие статической маршрутизации от динамической?
69. Назовите примеры протоколов динамической маршрутизации.
70. Что такое метрика маршрута?

Раздел 6. Транспортный и прикладной уровни

71. За что отвечает протокол TCP и в чем его надежность?
72. В каких случаях предпочтительнее использовать протокол UDP?
73. Что такое порт и сокет в сетевом взаимодействии?
74. Какую функцию выполняет служба DNS?
75. Опишите принцип работы протокола HTTP/HTTPS.
76. Для чего предназначен протокол FTP?
77. Какую задачу решает протокол SMTP?
78. Что такое ICMP и для чего нужна утилита ping?
79. Какое назначение у протокола SNMP?
80. Что такое DHCP и как он автоматизирует настройку сети?

Раздел 7. Современные технологии и беспроводные сети

81. Что такое Wi-Fi и какой стандарт его описывает?
82. Каков типичный радиус действия точки доступа Wi-Fi?
83. В чем назначение технологии Bluetooth?
84. Опишите основные возможности сетей 5G.
85. Что такое GPRS и как он используется в мобильной связи?
86. В чем заключается концепция Интернета вещей (IoT)?
87. Опишите принцип SDN (программно-определяемых сетей).
88. Что такое Control Plane и Data Plane в архитектуре SDN?
89. Какую роль в SDN играет протокол OpenFlow?
90. Что такое NFV (виртуализация сетевых функций)?

Раздел 8. Безопасность, администрирование и тренды

91. Что такое брандмауэр (Firewall) и как он защищает сеть?
92. Дайте определение VPN и опишите его назначение.
93. Какие основные типы угроз безопасности существуют в сетях?
94. Что такое атака типа DoS (отказ в обслуживании)?

95. В чем разница между аутентификацией и авторизацией?
 96. Опишите облачные модели SaaS, PaaS и IaaS.
 97. Для чего используются системы мониторинга типа Zabbix?
 98. Что такое «белая зона» или «хот-спот» (hotspot)?
 99. Какова роль администратора в управлении сетевыми политиками?
 100. Какие тренды телекоммуникаций станут ключевыми к 2025 году?

Самостоятельная работа студента

№ п/п	Темы СРС	Форма отчетности	Образовательные технологии (методы и формы активизации деятельности)	Кол-во баллов
1	История развития и этапы становления сетей связи от мейнфреймов до Интернета.	Презентация	Исследовательский метод, поиск информации в Интернет.	25
2	Роль сети ARPANET в создании протокола IP.	Реферат	Работа с историческими источниками.	26
3	Сравнительный анализ семиуровневой модели OSI и четырехслойного стека TCP/IP.	Таблица-сравнение	Системный анализ архитектур.	35
4	Особенности передачи данных в одноранговых и клиент-серверных сетях.	Аналитическая записка	Компаративный анализ.	24
5	Характеристики физических сред передачи: медная витая пара категорий 5e, 6 и 7.	Технический отчет	Изучение стандартов IEEE 802.3.	28
6	Принципы работы одномодового и многомодового оптического волокна.	Презентация	Визуализация физических процессов.	29
7	Методы модуляции и кодирования сигналов в инфокоммуникациях.	Конспект	Анализ радиотехнических сигналов.	35
8	Исследование помех и шумов в промышленных инфокоммуникационных системах.	Реферат	Изучение факторов электромагнитной совместимости.	27
9	Спектральное представление детерминированных электрических сигналов.	Расчетное задание	Математическое моделирование.	39
10	Анализ топологий «звезда», «кольцо» и «общая шина»: преимущества и недостатки.	Эссе	Решение кейс-задач по проектированию.	25
11	Технологии построения полносвязных и ячеистых сетей (Mesh).	Схема сети	Проектный метод.	33
12	Принципы функционирования сетевых концентраторов и причины их вытеснения коммутаторами.	Сравнительный обзор	Лабораторное моделирование.	24
13	Организация виртуальных локальных сетей (VLAN) и их роль в безопасности.	Отчет по моделированию	Работа в Cisco Packet Tracer.	30

14	Работа протокола STP (Spanning Tree Protocol) для предотвращения петель в сети.	Презентация	Имитационное моделирование процессов.	33
15	Структура MAC-адреса и механизмы работы таблицы коммутации.	Конспект	Работа с сетевыми интерфейсами.	26
16	Основы IP-адресации: классы адресов А, В, С, D, Е.	Тестовые задачи	Решение практических задач по адресации.	30
17	Метод маски переменной длины (VLSM) для эффективного управления адресным пространством.	Расчетная работа	Планирование подсетей.	40
18	Бесклассовая междоменная маршрутизация (CIDR).	Реферат	Анализ интернет-протоколов.	25
19	Роль протокола ARP в определении соответствия IP- и MAC-адресов.	Схема процесса	Анализ сетевых пакетов.	26
20	Принципы статической маршрутизации на устройствах Cisco/Huawei.	Лабораторный отчет	Настройка в эмуляторах GNS3/Packet Tracer.	30
21	Алгоритмы динамической маршрутизации: RIP, OSPF, EIGRP.	Презентация	Сравнительный анализ алгоритмов.	30
22	Математические основы маршрутизации: алгоритм Дейкстры.	Программная реализация	Разработка алгоритмических решений.	40
23	Особенности протокола IPv6 и механизмы перехода с IPv4.	Аналитический обзор	Изучение современных тенденций ИКТ.	30
24	Функционирование протокола TCP: механизмы управления потоком и подтверждения доставки.	Реферат	Исследовательский метод.	27
25	Отличия асинхронного протокола UDP от синхронного TCP.	Таблица	Системный анализ транспортного уровня.	26
26	Использование портов и сокетов в сетевых коммуникациях.	Конспект	Изучение программного интерфейса сетей.	25
27	Роль службы доменных имен (DNS) в иерархии Интернет.	Реферат	Изучение сетевых служб.	25
28	Протоколы прикладного уровня: HTTP, HTTPS, FTP, SMTP.	Обзорная работа	Анализ сервисов передачи данных.	29
29	Сетевое администрирование с использованием протокола SNMP.	Презентация	Работа с системами мониторинга.	28
30	Безопасность в сетях: методы защиты от DoS-атак и подмены данных.	Аналитическая записка	Изучение информационной безопасности.	30
31	Технологии создания защищенных туннелей (VPN).	Схема реализации	Проектирование систем защиты.	35
32	Принципы работы межсетевых экранов (Firewall).	Реферат	Изучение средств сетевой защиты.	29
33	Беспроводные технологии: стандарты Wi-Fi (802.11ax) и их безопасность.	Презентация	Проектный метод.	30
34	Мобильные сети связи: эволюция от 2G до 5G.	Сравнительный анализ	Изучение радиосистем.	38
35	Концепция программно-определяемых сетей (SDN) и их преимущества.	Реферат	Исследование новых парадигм ИКТ.	39

36	Технологии виртуализации сетевых функций (NFV).	Презентация	Системный анализ облачных структур.	37
37	Интернет вещей (IoT): протокол MQTT и безопасность устройств.	Аналитический отчет	Изучение технологий Индустрии 4.0.	34
Итого:				24-40

7.2. Виды и формы отработки пропущенных занятий

Пропущенные занятия студент отрабатывает до начала модуля. Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан предоставить конспект соответствующего раздела учебной литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с программой дисциплины. Студент, пропустивший лабораторное занятие, отрабатывает его в форме реферативного конспекта соответствующего раздела учебной литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым на лабораторном занятии вопросам в соответствии с программой дисциплины или в форме, предложенной преподавателем.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная:

1. Ибраева А. Т. и др. Информатика. Б., 2022.
2. Сейткадиева Н. С. и др. Информатика. Б., 2022.
3. Литвинская О. С. Инфокоммуникационные системы и сети: учебное пособие. — Пенза: ПГУАС, 2024.
4. Ефимов И. П., Кузнецов А. С. Инфокоммуникационные системы и сети. Физический уровень: лабораторный практикум. — Ульяновск: УлГТУ, 2020.
5. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. — СПб.: Питер, 2002.
6. Бузурманкулова А. А. и др. Администрирование информационных систем (В операционных системах Windows). Б., 2022

Дополнительная:

1. Бердимуратов А. М. Тармактын технологиясынын негиздери. Б., 2019.
2. Глухоедов А. В. Инфокоммуникационные системы и сети. Конспект лекций. — Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015.
3. Шерстнёв В. С. Инфокоммуникационные системы и сети. Лабораторный практикум. — Томск: ТПУ, 2017.
4. Проскуряков А. В. Компьютерные сети. Основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций. — Ростов н/Д: ЮФУ, 2018.
5. Сергеев М. Ю. и др. Компьютерные сети: практикум. — Воронеж: ВГТУ, 2019.
6. Гусев В. Г., Гусев Ю. М. Электроника и микропроцессорная техника. — М.: Высшая школа, 2008

Интернет-ресурсы:

1. Информационная система ebilim НГУ: <https://ebilim.nsu.kg>.
 2. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: <https://www.iprbookshop.ru>.
 3. Периодические издания (согласно ГОСТ 710300): «Информационные технологии», «Проблемы передачи информации», «Прикладная информатика», «Открытые системы».
-

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной аудитории. Для полноценного освоения курса «Инфокоммуникационные системы и сети» вуз должен располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Оборудование учебной аудитории:

1. Рабочее место преподавателя.
2. Учебно-методическое обеспечение (методические материалы для лабораторных работ).
3. Специализированные учебные классы (компьютерные классы, аудио-видео кабинеты)

Технические средства обучения:

1. Персональные компьютеры по количеству студентов.
2. Подключение к сети Интернет (обеспечивается рабочее место для каждого).
3. Мультимедийный проектор, колонки и сканер.
4. Сетевое оборудование: концентраторы (хабы), коммутаторы, маршрутизаторы.
5. Инструменты для работы на физическом уровне: кабеля «витая пара», коннекторы RJ-45 и сетевые тестеры для проверки соединений

Программные средства обучения:

1. Операционная система (Windows 10/11, Linux ubuntu24 или выше).
2. Среда имитационного моделирования сетей: Cisco Packet Tracer, GNS3 (Graphical Network Simulator 3) или EVE-NG.
3. Средства анализа и мониторинга трафика: Wireshark (для захвата и анализа TCP-сегментов), Zabbix или PRTG.
4. Специализированное ПО для моделирования сигналов: Micro-Cap 11 Evolution
5. Прикладное ПО: браузеры, антивирусные программы и текстовые редакторы (Блокнот, Notepad++).
6. Средства автоматизации создания учебно-методических материалов и инструментальные средства разработки программного обеспечения
7. Инструментальные средства разработки программных средств учебного назначения, в том числе реализующие возможности Интернет и мультимедиа технологий;
8. Программные средства автоматизации создания учебно-методических материалов.

10. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Рабочая программа пересматривается ежегодно с целью актуализации содержания и методов обучения с учетом развития науки, техники и требований рынка труда.

СЛОВАРЬ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ (ГЛОССАРИЙ)

- **Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ)** — зависимость коэффициента усиления усилителя по напряжению от частоты входного сигнала.
- **Брандмауэр (Firewall)** — программное или аппаратное средство, защищающее ресурсы сети от несанкционированного доступа извне путем исследования каждого сетевого пакета.
- **Виртуальная локальная сеть (VLAN)** — логическая группа компьютеров и сетевых устройств, которые могут общаться между собой, даже находясь в разных физических сегментах, и изолированы от других VLAN.
- **Волоконно-оптическая линия связи (ВОЛС)** — телекоммуникационная линия, использующая световые сигналы для передачи данных по диэлектрическим волокнам на большие расстояния с высокой скоростью.
- **Глобальная вычислительная сеть (WAN)** — сеть, охватывающая большие географические территории и объединяющая отдельные компьютеры и локальные сети.
- **Динамический диапазон** — интервал значений входного напряжения, в пределах которого наблюдается линейная зависимость выходного напряжения усилителя от входного.

- **Инфокоммуникационные технологии (ИКТ)** — совокупность методов и средств, интегрированных для сбора, обработки, хранения и распространения информации в образовательном и профессиональном процессах.
- **Интернет вещей (IoT)** — концепция объединения множества устройств (датчиков, приборов) в сеть для сбора данных и автоматизации процессов в промышленности и быту.
- **Коммутатор (Switch)** — устройство канального уровня, предназначенное для передачи кадров непосредственно адресату на основе таблицы MAC-адресов, что исключает коллизии.
- **Концентратор (Hub)** — сетевое устройство физического уровня, которое транслирует полученный сигнал на все свои порты одновременно, создавая общую среду разделяемой полосы пропускания.
- **Маршрутизатор (Router)** — устройство сетевого уровня, выбирающее оптимальный путь для передачи пакетов между различными сетями на основе IP-адресов.
- **Модель OSI** — семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем, описывающая процесс передачи данных от физического до прикладного уровня.
- **Облачные вычисления (Cloud Computing)** — предоставление вычислительных ресурсов (серверов, хранилищ) по запросу через Интернет по моделям SaaS, PaaS и IaaS.
- **Протокол** — формализованный набор правил и процедур, регулирующих порядок обмена данными между устройствами в сети.
- **Пропускная способность** — максимальное количество информации, которое может быть передано через линию связи за единицу времени.
- **Программно-определяемые сети (SDN)** — архитектура сети, в которой уровень управления (control plane) отделен от уровня передачи данных (data plane) и централизован в программном контроллере.
- **Сетевой адрес (IP-адрес)** — уникальный логический идентификатор узла в сети, состоящий из номера сети и номера хоста (4 байта в версии IPv4).
- **Сетевой адаптер (NIC)** — устройство, обеспечивающее физическое подключение компьютера к сетевой среде и имеющее уникальный аппаратный MAC-адрес.
- **Трафик** — поток информации, передаваемый по сети, включающий как полезные данные пользователя, так и служебную информацию.
- **Транковый порт (Trunk)** — порт коммутатора, настроенный для передачи трафика сразу нескольких VLAN через один физический канал между сетевыми устройствами.
- **Шлюз (Gateway)** — аппаратный или программный узел для сопряжения сетей, использующих различные протоколы связи.