

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании Совета института ИТиАД им. Е.И.Попова

Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ»

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Информационные системы и технологии в административном управлении

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Лукиянов Никита Дмитриевич
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Говорков Алексей
Сергеевич
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Аршинский
Вадим Леонидович
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Инфокоммуникационные системы и сети» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-3 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК ОС-3.3
ОПК ОС-4 Способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК ОС-4.2
ОПК ОС-5 Способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК ОС-5.3
ОПК ОС-7 Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК ОС-7.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-3.3	Способен производить проектирование и настройку информационной инфраструктуры с учетом основных требований информационной безопасности	Знать основные механизмы построения защищенных каналов связи и базовые принципы сетевой безопасности Уметь настраивать протоколы, используемые при построении защищенного сетевого соединения Владеть навыками настройки встроенных средств сетевой безопасности
ОПК ОС-4.2	Способен читать и интерпретировать различные схемы сетевых топологий, а также создавать собственные схемы сетевой инфраструктуры в соответствии с общепринятыми нотациями	Знать стандарты, протоколы и технологии, используемые при построении вычислительных и коммуникационных сетей Уметь выбирать и использовать программно-аппаратные средства при построении и эксплуатации вычислительных сетей Владеть программными средствами проектирования ЛВС
ОПК ОС-5.3	Владеет навыками настройки и инсталляции различных сетевых устройств, в том числе	Знать теоретические основы архитектурной системотехнической организации вычислительных сетей

	построения и развертывания ЛВС	Уметь подбирать и настраивать сетевое оборудование в соответствии с заданными критериями Владеть навыками конфигурирования и диагностики ЛВС
ОПК ОС-7.2	Способен осуществлять проектирование и развертывание ЛВС с учетом требований современного программного обеспечения	Знать принципы формирования информационных потоков и этапы подготовки данных для передачи по сети Уметь конфигурировать сетевые устройства с учетом требований вышестоящих протоколов Владеть навыками анализа трафика и коррекции обнаруженных в процессе передачи данных ошибок

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информатика», «Архитектура ЭВМ и систем»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Web-программирование», «Проектирование информационных систем»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Эволюция компьютерных сетей	1	2	1	2			1, 2, 2, 3	8	
2	Общие принципы построения сетей, простейшая ЛВС. Коммутация пакетов и каналов	2	2	2	4			3	2	Отчет
3	Сети Ethernet	3	2	6	2			2	2	Отчет
4	Коммутация в сетях передачи данных. VLAN, 802.1q, STP	4	4	3, 4	8			2, 3	6	Отчет
5	Стек протоколов TCP/IP. IPv4, IPv6	5	4					2	2	Отчет
6	Принципы адресации в сети. ARP, DHCP	6	4	7	2			3	2	Отчет
7	Архитектура и стандартизация сетей. Модель OSI	7	2					3	4	Отчет
8	Технологии NAT, PAT	8	2	3	4			2	2	Отчет
9	Беспроводные сети wifi	9	2	5	4			2, 3	4	Отчет
10	Маршрутизация в сетях	10	2					2, 3	4	Отчет
11	Протоколы динамической маршрутизации	11	2	9	2			2	2	Отчет
12	Протокол OSPF	12	2	8	4			2, 3	4	Отчет
13	Сеть Интернет. Сетевая служба DNS	13	2					3	2	Отчет
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32		32				80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Эволюция компьютерных сетей	Первые компьютерные сети Конвергенция глобальных и локальных сетей
2	Общие принципы построения сетей, простейшая ЛВС. Коммутация пакетов и каналов	Простейшая сеть из двух компьютеров/ Сетевые приложения. Физическая передача данных по линиям связи. Проблемы связи нескольких компьютеров. Коммутация каналов. Коммутация пакетов. Сравнение сетей с коммутацией пакетов и каналов.
3	Сети Ethernet	MAC-адреса. Структура кадра Ethernet. Версии и

		ограничения Ethernet
4	Коммутация в сетях передачи данных. VLAN, 802.1q, STP	Стандарт 802.1Q, 802.1D. Виртуальные частные сети, порядок их назначения и управления ими. Протокол устранения петель STP
5	Стек протоколов TCP/IP. IPv4, IPv6	Адресация в стеке TCP/IP. Порядок назначения ip-адресов. Виды записи адресов. Отличия 6-ой и 4-ой версий протокола IP
6	Принципы адресации в сети. ARP, DHCP	Совместная работа протоколов Ethernet и IP. Разрешение адресов. Протоколы ARP, RARP и Proxy ARP. Порядок назначения адресов, механизм работы DHCP
7	Архитектура и стандартизация сетей. Модель OSI	Протокол и стек протоколов. Модель OSI. Стандартизация сетей
8	Технологии NAT, PAT	Проблема исчерпания IP-адресов. Механизм NAT и PAT, PAT с перегрузкой
9	Беспроводные сети wifi	Принципы работы беспроводных сетей. Особенности адресации, режимов работы и ограничения.
10	Маршрутизация в сетях	Виды маршрутов. Устройства и протоколы, используемые при маршрутизации трафика. Критерии маршрутизации
11	Протоколы динамической маршрутизации	Алгоритм работы протокола динамической маршрутизации. Метрики. Сравнительная характеристика протоколов.
12	Протокол OSPF	Принцип работы протокола. Используемые типы пакетов. Метрика, пример работы и настройка
13	Сеть Интернет. Сетевая служба DNS	Система DNS. Электронная почта. Веб-служба.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Простейшие команды проверки сетевой инфраструктуры	2
2	Изучение ПО Cisco Packet Tracer. Настройка SSH	4
3	Настройка NAT (PT)	4
3	Настройка протокола STP (PT)	4
4	Настройка VLAN (PT)	4
5	Настройка беспроводного маршрутизатора и сети WiFi	4
6	Базовая настройка коммутатора cisco	2
7	Базовая настройка маршрутизатора cisco	2
8	Настройка протокола OSPF (PT)	4
9	Настройка протокола EIGRP (PT)	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	2
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	22
3	Проработка разделов теоретического материала	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: обучения Семинар в диалоговом режиме, работа в команде

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Лукьянов Н.Д. Инфокоммуникационные системы и сети : электронный курс / Н.Д. Лукьянов <https://el.istu.edu/course/view.php?id=4154>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам).

Цель работы: Подготовиться к лабораторному занятию.

Содержание задания: Проработка лекционного материала и литературных источников по теме лабораторной работы.

Проработка отдельных разделов теоретического курса.

Цель работы: Приобретение навыков по поиску соответствующей информации согласно заданным критериям и ее первичного анализа, приобретение навыков самостоятельного получения знаний и их текстового представления.

Содержание задания: Выполнить поиск учебной информации (поиск информации осуществляется каждый студентов индивидуально) и ее анализ по теме лекции.

Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам.

Цель работы: Оформить результаты выполненных заданий.

Требование к отчетным материалам. Оформление отчета по каждой лабораторной работе в печатном виде. Подготовить и оформить отчеты по лабораторным работам. Оформление отчетов должно соответствовать требованиям СТО 005–2015.

Подготовка к экзамену.

Цель работы: Системное представление знаний, полученных во время лекционных и лабораторных занятий, а также при выполнении самостоятельных работ.

Содержание задания: 1) дополнительно проработать отчеты по лабораторным работам; 2) подготовить ответы на вопросы лекционного материала, которые приведены в 6.2.2.1

Основные рекомендации по выполнению задания: использовать лекционные материалы и материалы, полученные в ходе выполнения лабораторных и самостоятельных работ.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Отчет

Описание процедуры.

Выполнение лабораторных работ предусматривает решение базовых заданий в ПО Cisco Packet Tracer, а именно выполнение настройки того или иного протокола (сетевого сервиса) и проверка правильности его настройки. Далее преподавателем проверяется правильность выполнения работы и выдается индивидуальное задание по теме работы, а также задаются дополнительные вопросы.

При выполнении лабораторной работы на реальном оборудовании обучающийся производит его настройку в соответствии с поставленной задачей и демонстрирует преподавателю результат выполнения, а именно, корректную работу оборудования.

Пример задания:

Сценарий

Вам предстоит продемонстрировать и закрепить свои навыки настройки маршрутов для связи между сетями VLAN, а также потребуется выполнить настройку статических маршрутов для обеспечения доступа к узлам назначения за пределами вашей сети. Вы также продемонстрируете умение настраивать маршрутизацию между VLAN, статические маршруты и маршруты по умолчанию.

Требования

1. Настройте маршрутизацию между VLAN на R1 в соответствии с таблицей адресации.
2. Настройте транковый канал на коммутаторе S1.
3. На маршрутизаторе HQ настройте четыре статических маршрута с прямым подключением к каждой сети VLAN: 10, 20, 30 и 88.
4. На маршрутизаторе HQ настройте статические маршруты с прямым подключением к Outside Host (внешний хост).
5. Настройте основной маршрут через последовательный интерфейс Serial 0/1/0.
6. Настройте резервный маршрут через последовательный интерфейс 0/1/1 со значением административной дистанции, равным 10.
7. На маршрутизаторе R1 настройте маршрут по умолчанию с прямым подключением.
8. Проверьте подключение и убедитесь, что все компьютеры могут успешно отправлять ping-запросы на Outside Host (внешний хост).

Критерии оценивания.

Вопросы для контроля:

К лабораторной работе №1:

1. Назначение команды ping
2. Назначение команды tracert
3. Назначение команды nslookup
4. Назначение команды ipconfig
5. Назначение команды pathping
6. Флаги команды ping
7. Флаги команды tracert
8. Флаги команды nslookup
9. Флаги команды ipconfig
10. Флаги команды pathping

К лабораторной работе №2:

1. Подключение устройств по протоколу ssh
2. Механизм работы линий vty
3. Виртуальный интерфейс коммутатора, принципы настройки
4. IP-адресация, номер сети, номер узла
5. Маска подсети, принцип работы
6. Назначение паролей на устройства

К лабораторной работе №3:

1. Назначение протокола STP
2. Принципы назначения корневого коммутатора
3. Роли портов STP
4. Функция BPDU Guard
5. Транковые каналы

К лабораторной работе №4:

1. VLAN, принцип работы, стандарт IEEE 802.1q
2. Технология Router-on-a-Stick
3. Статическая маршрутизация
4. Нативные VLAN
5. Таблица маршрутизации

К лабораторной работе №5:

1. Технология NAT (статический)
2. Технология NAT (динамический)
3. Технология PAT
4. Фильтрация трафика по ACL спискам
5. Порты TCP

К лабораторной работе №6:

1. Стандарт 802.11
2. Алгоритм работы DHCP
3. Порты LAN и WAN
4. Настройка фильтрации трафика по MAC – адресам
5. Каналы передачи трафика

К лабораторной работе №7:

1. Модель AAA
2. Подключение по консольному порту и по линии vty
3. Протокол VTP
4. Протокол DTP
5. Типы памяти коммутатора cisco
6. Протокол ARP

К лабораторной работе №8:

1. Маршрутизация пакетов ipv4
2. Маршрутизация пакетов ipv6
3. NDP принцип работы
4. Настройка маршрута по умолчанию
5. Протоколы динамической маршрутизации
6. Административная дистанция для маршрутов

К лабораторной работе №9:

1. Типы топологии сетей
2. Физический и логический уровень модели
3. Принципы IP адресации
4. Основные принципы построения защищенных сетей

К лабораторной работе №10:

1. Назначение протокола OSPF
2. Распространение маршрута по умолчанию
3. Заполнение базы данных OSPF
4. OSPF для одной и для нескольких областей
5. Назначение маршрутизатора DR и BDR

Критерии оценки:

В процессе защиты отчета по лабораторной работе, студенту задаются контрольные вопросы теоретического и практического характера, соответствующие теме работы. Для успешной защиты отчета студенту необходимо дать краткое изложение основных результатов, полученных в ходе выполнения лабораторной работы, устно ответить на теоретические вопросы по теме лабораторной работы, а также продемонстрировать умение ориентироваться в командах, необходимых для выполнения данной лабораторной работы. Успешная защита отчета является необходимым условием для выставления оценки «зачтено» по соответствующей лабораторной работе.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-3.3	Применяет встроенные механизмы сетевой безопасности на практике, правильно настраивает основные сетевые протоколы с учетом требований сетевой безопасности	Отчеты по лабораторным работам № 6,7,8 Устный опрос
ОПК ОС-4.2	Не испытывает затруднений при воспроизведении на практике той или иной топологии, способен создавать работоспособные топологии и документировать их	Отчеты по лабораторным работам № 2-9 Устный опрос
ОПК ОС-5.3	Умеет работать с командным интерфейсом сетевых устройств, способен производить базовую настройку сетевых устройств, понимает принципы адресации в сети и способен разработать собственную систему адресации LAN	Отчеты по лабораторным работам № 1-9 Устный опрос
ОПК ОС-7.2	Умеет работать с основными ПО,	Отчеты по

	предназначенным для анализа трафика, способен осуществлять конфигурирование различного ПО, с учетом существующей топологии сети	лабораторным работам № 1-10 Устный опрос
--	---	---

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в форме устного опроса по билетам с предварительной подготовкой. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Результат экзамена (зачета) объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. Если в процессе экзамена студент использовал недопустимые дополнительные материалы (шпаргалки), то экзаменатор имеет право их изъять и поставить оценку «неудовлетворительно».

Теоретические вопросы к экзамену:

1. IPv4 адресация, классы, маски, принцип работы
 2. IPv6 адресация, принцип работы, префикс, правила записи, особенности использования
 3. Протокол STP, стандарт 802.1D, алгоритм работы
 4. Служба DHCP принципы работы, отличия в работе для DHCPv6
 5. Протокол OSPF, структура пакета, алгоритм SPF
 6. Технология NAT, PAT с перегрузкой и без
 7. Протоколы динамической маршрутизации, общие принципы, общий алгоритм работы
 8. Статическая маршрутизация, виды маршрутов, назначение
 9. Организация сетей VLAN, стандарт 802.1Q, технология Router-on-a-Stick
 10. Модель OSI и стек TCP/IP (примеры протоколов)
- Практическая задача на устранение неполадок в работе ЛВС

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
наличие глубоких и исчерпывающих знаний о работе ЛВС, протоколах стека TCP/IP, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний для	наличие твердых и достаточно полных знаний о работе ЛВС, протоколах стека TCP/IP, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов,	наличие твердых знаний о работе ЛВС, протоколах стека TCP/IP, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

настройки сетевых устройств, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы	правильные действия по применению знаний при настройке сетевого оборудования, четкое изложение материала	наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике	
---	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : юбилейное издание / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер, 2024. - 1008.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Олифер Виктор Григорьевич. Сетевые операционные системы : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер, 2003. - 538.

2. Олифер В. Г. Безопасность компьютерных сетей : учебное пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер, 2015. - 643.

3. Дибров. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях : учебник и практикум для академического бакалавриата вузов по инженерно-техническим направлениям: в 2 ч. Ч. 1, 2017. - 331.

4. Дибров. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях : учебник и практикум для академического бакалавриата вузов по инженерно-техническим направлениям: в 2 ч. Ч. 2, 2017. - 349.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Wireshark
2. Свободно распространяемое программное обеспечение cisco packet tracer

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Комп. ASUS P5QPL-AM/мон.LG"19/Intel Core 2Duo/DDRII DIMM 2Gb x2/500Gb/DVD-RW/MidiTower ATX/1024MbPCI-E/ИБП800/кл/мышь
2. Видеопроектор Acer P7505 + модуль беспроводной связи