

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 28.08.2023 14:46:35

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Сетевые технологии

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 4

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

-, *Ст. препод., Буянов Сергей Игоревич*

Рабочая программа

Сетевые технологии

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.02-БИСТ-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.02 Информационные системы и технологии, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Протокол от 12.04.2023 г., №9

Руководитель подразделения Кузнецова К.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель освоения дисциплины - сформировать теоретические и практические основы подготовки в области применения современных информационных сетевых технологий, обеспечивающих передачу информации между различными вычислительными устройствами посредством проводных и беспроводных средств связи.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Комбинаторика и теория графов
2.1.2	Технологии программирования
2.1.3	Объектно-ориентированное программирование
2.1.4	Основы дискретной математики
2.1.5	Введение в специальность
2.1.6	Вычислительные машины, сети и системы
2.1.7	Программирование и алгоритмизация
2.1.8	Физика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основы Data engineering
2.2.2	Теория алгоритмов
2.2.3	Теория информационных процессов и систем
2.2.4	НИР. Научно-исследовательская работа в области интеллектуальных встраиваемых систем
2.2.5	НИР. Научно-исследовательская работа в области программного обеспечения корпоративных информационных систем
2.2.6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.7	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.10	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.11	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
Знать:
ОПК-2-31 Определения, термины и понятия локальных и глобальных сетей. Современные сетевые интерфейсы и технологии, используемые для передачи данных между устройствами. Виды и типы проводного и беспроводного сетевого коммуникационного оборудования. Сетевые службы, сервисы и приложения, используемые для сопровождения сетевого обмена. Основы и принципы маршрутизации и коммутации в сетевых технологиях. Механизмы обмена информацией и средства их обеспечения.
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Знать:
УК-1-31 Основные методы научного познания, методологические концепции науки и техники, общие закономерности их взаимосвязи.
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
Уметь:
ОПК-2-У1 Проектировать конфигурацию сети исходя из параметров технического задания. Обосновывать необходимость применения и использования тех или иных аппаратно-программных технических комплексов.
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Уметь:

УК-1-У1 Пользоваться общенаучными методами познания для решения поставленных задач.
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
Владеть:
ОПК-2-В1 Навыками коммутации, настройки и тестирования сетевого оборудования.
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:
УК-1-В1 Способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение в курс Сетевые технологии							
1.1	Введение. Темпы развития технологий. Основные принципы построения Интернета. /Лек/	4	2	ОПК-2-31 УК-1-31	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.21 Л2.22 Л2.24 Л2.27Л3.3 Л3.4 Л3.6 Л3.7 Э1 Э5 Э6 Э8			
1.2	Представление вычислительной сети, топология сети, технологии доступа. /Лек/	4	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.28 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.1 Л2.9 Л2.10 Л2.14 Л2.18 Л2.19 Л2.21 Л2.22 Л2.23 Л2.1 Л2.24 Л2.27Л3.6 Э1 Э2 Э4 Э8			
1.3	Принцип коммутации пакетов /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.14 Л2.22 Л1.1 Л2.27Л2.28 Л2.1 Л2.1 Л3.6 Э1 Э5 Э6 Э7			
1.4	Адресация в сети /Лек/	4	2	ОПК-2-31	Л3.3 Л1.1 Л1.1 Л3.6 Л3.7Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.14 Л2.18 Э1 Э2 Э8			

1.5	Основные сетевые команды Windows /Лаб/	4	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1 Л3.6Л2.3 Л1.1 Л1.1 Л2.22 Э1 Э8			
1.6	Анализ сетевого трафика при помощи Wireshark /Лаб/	4	2	ОПК-2-В1	Л1.1Л3.6 Э1 Э8			
1.7	Выполнение теста №1 /Лаб/	4	2	ОПК-2-В1	Л1.1Л2.14Л3.6 Э1 Э2			
1.8	Самостоятельное изучение материалов лекций и лабораторных работ. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. Подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	4	9	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.2Л3.6 Э1 Э3 Э6			
Раздел 2. Современные технологии межсетевого уровня IP								
2.1	Работа протокола TCP /Лек/	4	2	ОПК-2-31	Л1.1Л2.14 Л2.22Л3.6 Э1 Э6			
2.2	Принцип коммутации пакетов /Лек/	4	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.7Л3.6 Э1			
2.3	Поиск адреса в сети /Лек/	4	2	ОПК-2-31	Л1.1Л2.22Л3.6 Э1 Э5 Э6			
2.4	Перегрузки в сети /Лек/	4	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.1Л2.7 Л2.14 Л2.22Л3.6 Э1 Э6			
2.5	Маршрутизация в Интернете /Лек/	4	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.1Л2.11 Л2.14 Л2.16Л3.6 Э1 Э2 Э4 Э5			
2.6	Физический уровень сети /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-2-В1	Л2.22Л3.6 Э1			
2.7	Прикладной уровень сети /Лек/	4	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.7 Л2.14Л3.6 Э1 Э6			
2.8	Технологии SDH, WDM, ADSL /Лек/	4	2	ОПК-2-31	Л1.1 Л1.1Л3.6 Э1			
2.9	Построение простейших сетей при помощи эмулятора работы локальной вычислительной сети Cisco Packet Tracer /Лаб/	4	2	ОПК-2-В1	Л1.1Л3.6 Э1			Р3
2.10	Исследование статической и динамической маршрутизации /Лаб/	4	2	ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л3.6Л2.6 Л2.7 Л2.11 Л1.1 Л1.1 Э1			

2.11	Выполнение теста №2 /Лаб/	4	2	ОПК-2-В1	Л2.7 Л1.1 Л2.18 Л1.1 Л1.1 Л3.6 Л3.7Л2.8 Л1.1 Л2.22 Л3.4 Л2.1 Э1			
2.12	Самостоятельное изучение материалов лекций и лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	4	9	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
	Раздел 3. Технологии построения виртуальных сетей							
3.1	Современные виртуальные сети (VLAN). Практика применения /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.28 Л2.22Л3.4 Л3.6 Э1 Э3 Э4 Э5 Э7			
3.2	Самостоятельное изучение материалов лекций и лабораторных работ. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. Подготовка к зачету с оценкой /Ср/	4	33	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1Л2.2 Л2.22Л3.4 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
	Раздел 4. Безопасность в сети							
4.1	Создание сети предприятия малого бизнеса - топология, управление трафиком, сетевые угрозы и атаки /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.14 Л2.22Л3.4 Л3.6 Э1 Э5			
4.2	Аутентификация и авторизация в сети. Межсетевые экраны. Базовый уровень сети. Команды CLI. Подходы к поиску и устранению неполадок /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1	Л1.1Л2.2Л3.6 Э1			
4.3	Исследование работы протокола ARP /Лаб/	4	3	ОПК-2-В1	Л1.1Л2.3 Л2.9Л3.6 Э1			
4.4	Самостоятельное изучение материалов лекций и лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	4	3	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л3.4 Л1.1Л2.2 Л2.22Л3.6 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7			
	Раздел 5. Построение коммутлируемых компьютерных сетей							
5.1	Качество сетевого обслуживания QoS /Лек/	4	2	ОПК-2-31	Л1.1Л2.7Л3.4 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6			
5.2	Новые горизонты компьютерных сетей /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-2-В1 УК-1-В1 УК-1-31	Л1.1Л3.4 Л3.6 Э1			

5.3	Выполнение теста №3 /Лаб/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л1.1 Л1.1 Л1.1 Л1.1Л3.6 Э1		КМ3	
5.4	Самостоятельное изучение материалов лекций и лабораторных работ. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. Подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	4	3	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.1Л2.7 Л2.14Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа по Л(1-6)	ОПК-2-31;УК-1-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коммуникационная, Информационная и Вычислительная сеть 2. Сетевая архитектура и сетевая технология 3. Понятие сети, преимущества сетей 4. Классификация сетей по охвату, их характеристики 5. Классификация потоков данных, их характеристики, примеры использования. 6. Принятие протокола, виды и примеры протоколов, организации по стандартизации протоколов 7. Открытая модель ISO/OSI, цели создания и общие характеристики уровней 8. Сетевая стандартизация, типы стандартов (формальные и фактические) 9. Сетевая стандартизация, типы стандартов (формальные и фактические) 10. Модели сетей. Открытые системы, их преимущества и недостатки. 11. Модели OSI и TCP/IP 12. Физический уровень сетевой модели, назначение, характеристики, реализация 13. Канальный уровень, назначение, характеристики, реализация 14. Сетевой уровень, назначение, характеристики, реализация 15. Транспортный уровень, назначение, характеристики, реализация 16. Сеансовый уровень, назначение, характеристики, реализация 17. Уровень представления сетевой модели, назначение, характеристики, реализация 18. Прикладной уровень, назначение, характеристики, реализация 19. Стеки протоколов в моделях OSI и TCP/IP 20. Варианты физического (геометрия) представления сети, достоинства и недостатки каждого вида. 21. Группы компонентов представления сети, их характеристики. 22. Функции групп сетевых компонентов. 23. Способы подключения пользователей и организаций к Интернету. 24. Обособленная и конвергентная сеть. 25. Общее понятие протокола. 26. Что означает сегментация передаваемого сообщения? Понятие кодирования и декодирования.

			<p>27. Структура передаваемого сетевого сообщения, форматирование, инкапсуляция.</p> <p>28. Параметры (методы) доставки сетевых сообщений по адресатам.</p> <p>29. Взаимодействие протоколов в виде стека на примере.</p> <p>30. Процесс обмена данными на примере веб-сервера, передающего данные клиенту</p> <p>31. Ethernet технология, ее стандарты и характеристики</p> <p>32. Задачи подуровня MAC канального уровня</p> <p>33. Формат и содержание кадров протокола Ethernet</p> <p>34. MAC- адрес и 16-тиричная система счисления. Представления и преобразования.</p> <p>35. Обработка кадров Ethernet.</p> <p>36. Представления MAC-адресов. Индивидуальный MAC-адрес.</p> <p>37. MAC-адрес назначения одноадресной, широковещательной или многоадресной рассылки</p> <p>38. Основы коммутации в сетях</p> <p>39. Получение информации о MAC-адресах, пересылка информации</p> <p>40. Буферизация памяти на коммутаторах</p> <p>41. Коммутация с узлом назначения в одной сети и в удаленной сети</p> <p>42. Протокол разрешения адресов (ARP), его функции</p> <p>43. Таблицы ARP. Широковещательные рассылки ARP. Спуфинг.</p>
--	--	--	--

КМ2	Контрольная работа по Л(7-12)	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;УК-1-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристики физического уровня OSI 2. Типы средств (сред) сетевого подключения 3. Физические компоненты сети 4. Пропускная способность, производительность сети 5. Стандарты физических средств подключения 6. Медные кабели, их стандарты и характеристики 7. Оптоволоконные кабели, их стандарты и характеристики 8. Развитие стандартов 802.11 9. Типы помех и их влияние на передачу данных для медных кабелей 10. Проблемные области беспроводных сетей передачи данных 11. Типы сетей с применением оптоволоконных кабелей 12. Канальный уровень модели OSI. Разграничение с моделью TCP/IP 13. Базовые функции канального уровня модели OSI и его подуровней 14. Описание кадра канального уровня 15. Полудуплексная и полнодуплексная передача канального уровня 16. Логические соединения и топология в двухточечной сети, виртуальные каналы 17. Совместное использование средств передачи данных канального уровня 18. Конкурентный и контролируемый доступ канального уровня 19. Хрупкая и безопасная среда контроля кадра канального уровня 20. Назначение и содержание заголовка и концевика кадра канального уровня 21. Назначение и содержание кадров протоколов Ethernet, PPP, 802.11 22. Назначение Сетевого уровня модели OSI. Четыре процесса Сетевого уровня 23. Протоколы Сетевого уровня. Характеристики протокола IP. 24. Заголовок пакета протокола IPv4. 25. Ограничения протокола IPv4. 26. Общие сведения о протоколе IPv6. 27. Инкапсуляция IPv4 - IPv6. 28. Заголовок пакета протокола IPv6. 29. Преимущества протокола IPv6. 30. Переадресация пакетов хостом. Шлюз по умолчанию. 31. Функции шлюза по умолчанию. 32. Таблицы маршрутизации узла. 33. Переадресации пакетов маршрутизатором. 34. Общие сведения об IP-адресации. Преобразование двоичных адресов в десятичный формат. 35. Общие сведения об IP-адресации. Преобразование адресов в десятичном формате в двоичный формат . 36. Передача данных в IPv4-сети, одноадресная, многоадресная, широковещательная рассылка. 37. Маска подсети. Длина префикса. 38. Общедоступные, частные и специальные адреса IPv4. 39. Назначение IP адресов, переход на IPv6. 40. Совместное использование протоколов IPv4 и IPv6. 41. Представление IPv6-адресов. Предпочтительный формат. 42. Правила сокращения записи адресов IPv6 43. Типы IPv6-адресов 44. Длина префикса IPv6-адреса 45. Процесс EUI-64 создания 64-бит идентификатора интерфейса, сгенерированный идентификатор 46. Необходимость деления IP сетей и подходы (принципы) деления сетей на подсети. 47. Разделение сетей на подсети на границе октетов и с бесклассовой адресацией. 48. Создание двух подсетей. Формулы расчетов. 49. Создание 4-х подсетей и подсетей с префиксом /16
-----	-------------------------------	------------------------------------	--

			<p>50. Создание 100 и 1000 подсетей</p> <p>51. Разбиение на подсети на основе требований к сети и требований к узлам.</p> <p>52. Маски подсети произвольной длины – VLSM сети</p> <p>53. Планирование адресации сети и распределение адресов. Шаблоны адресов.</p> <p>54. Разбиение на подсети IPv6, распределение IPv6-адресов подсети</p> <p>55. Роль и функции транспортного уровня</p> <p>56. Мультиплексирование сеансов связи. Надежность транспортного уровня с протоколами TCP и UDP. Функции TCP.</p> <p>57. Номера портов. Группы номеров портов. Пары сокетов.</p> <p>58. Установление и прекращение TCP-сеанса. Трехстороннее квитирование.</p> <p>59. Надежность TCP. Управление потоком TCP. Предотвращение перегрузок</p> <p>60. Характеристики UDP. Сборка датаграмм UDP</p>
--	--	--	--

КМЗ	Контрольная работа по Л(13-17)	ОПК-2-31;УК-1-В1;УК-1-У1;ОПК-2-В1;ОПК-2-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уровень приложений, его назначение 2. Способы взаимодействия протоколов уровня приложений с приложениями конечных пользователей 3. Наиболее распространенные P2P-сети и P2P-приложения 4. Протоколы уровня приложений 5. Протоколы HTTP и HTTPS 6. Протоколы электронной почты 7. Служба доменных имен (DNS) и Протокол динамической настройки сетевого узла (DHCP) 8. Протокол передачи файлов FTP (File Transfer Protocol) и протокол SMB 9. Топология сети для малого бизнеса 10. Управление трафиком в СМБ 11. Типы угроз, типы уязвимостей в сети 12. Вредоносное ПО, сетевые атаки 13. Аутентификация, авторизация и учет в сети 14. Безопасность устройств. Межсетевые экраны 15. Базовый уровень сети. Команды CLI и с сетевых устройств 16. Основные подходы к поиску и устранению неполадок в малой сети 17. Необходимость маршрутизации, ее принципы, общие характеристики маршрутизаторов 18. Механизмы пересылки пакетов маршрутизаторами 19. Активация IP-адресации на коммутаторе, консольный доступ 20. Настройка основных параметров маршрутизатора 21. Настройка параметров IPv4 и IPv6 на интерфейсе маршрутизатора 22. Интерфейсы loopback. Полная проверка настроек интерфейсов маршрутизатора 23. Функция коммутации маршрутизатора. 24. Маршрутизация пакетов. Достижение места назначения 25. Решения маршрутизации. Наилучший путь 26. Балансировка нагрузки. Административное расстояние 27. Таблица маршрутизации, ее источники 28. Записи маршрутизации удаленной сети 29. Записи таблицы маршрутизации с прямым подключением. Примеры с прямым подключением. 30. Статические маршруты. Примеры статических маршрутов. 31. Динамическая маршрутизация. Ее примеры. 32. Определения виртуальной локальной сети. <p>Преимущества VLAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 33. Типы виртуальных локальных сетей. Голосовые сети VLAN 34. Транки виртуальных сетей 35. Контроль широковещательных доменов в сетях VLAN 36. Тегирование кадров Ethernet для идентификации сети VLAN, тегирование стандарта 802.1Q, Тегирование голосовой VLAN 37. Диапазоны VLAN на коммутаторах. Создание сети VLAN 38. Назначение портов сетям VLAN. Изменение принадлежности портов 39. Удаление виртуальных локальных сетей. Проверка информации о сети VLAN 40. Проблемы с IP-адресацией сети VLAN. Отсутствующие сети VLAN 41. Основные требования к архитектуре сетей. 42. Безопасность инфраструктуры сети и информации. 43. Направления повышения надежности сети, согласованность с сетевой архитектурой.
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Работа 1. Основные сетевые команды Windows	ОПК-2-31;ОПК-2-В1	Записать отчёт при использовании утилиты "ipconfig". Проверить доступность устройств с помощью утилиты "ping". Проверить доступность устройств с помощью утилиты "tracert".
P2	Работа 2. Анализ сетевого трафика при помощи Wireshark	ОПК-2-31;ОПК-2-В1	Захватить 100 произвольных пакетов. Определить статистические данные. Зафиксировать 20 IP-пакетов. Определить статистические данные. Выполнить анализ ARP-протокола по примеру из методических указаний. На примере любого IP-пакета указать структуры протоколов Ethernet и IP, отметить поля заголовков и описать их.
P3	Работа 3. Построение простейших сетей при помощи эмулятора работы локальной вычислительной сети Cisco Packet Tracer	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	Провести эмуляцию простейших локальных сетей.
P4	Работа 4. Исследование статической и динамической маршрутизации	ОПК-2-31	Подключиться к маршрутизатору Router1 и посмотреть его ARP-таблицу. Подключиться к маршрутизатору Router2 и посмотреть его ARP-таблицу. Выполнить ping Ethernet-интерфейса маршрутизатора Router1.
P5	Работа 6. Исследование работы протокола ARP	ОПК-2-31	Построить сеть, используя соответствующие инструменты. Настроить интерфейсы компьютеров и маршрутизаторов, задав каждому IP-адрес и маску подсети. Настроить на компьютерах маршруты «по умолчанию». Включить маршрутизацию на маршрутизаторе. Проверить работоспособность построенной модели ЛВС. Задать каждому компьютеру имя-описание, воспользовавшись пунктом контекстного меню «Задать описание».

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Оценочные средства представляют собой выполненные и оцениваемые лабораторные работы, письменные задания-тесты в виде контрольных вопросов, вопросы к зачетному занятию, поставленные перед обучающимся в программе курса.

Программные файлы по курсу, лабораторные работы, вопросы к зачетному занятию хранятся в ЭИОС «Canvas».

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой:

1. Открытая модель ISO/OSI, цели создания и общие характеристики уровней. Модели OSI и TCP/IP в сравнении.
2. Сетевой и Транспортный уровень модели OSI, назначение, характеристики, реализация.
3. Структура передаваемого сетевого сообщения, форматирование, инкапсуляция.
4. Взаимодействие протоколов в виде стека на примере. Процесс обмена данными на примере веб-сервера, передающего данные клиенту.
5. Физические компоненты сети. Пропускная способность, производительность сети.
6. Полудуплексная и полнодуплексная передача канального уровня. Логические соединения и топология в двухточечной сети, виртуальные каналы.
7. Совместное использование средств передачи данных канального уровня. Конкурентный и контролируемый доступ канального уровня.
8. Ethernet технология, ее стандарты и характеристики .
9. MAC- адрес и 16-тиричная система счисления. Представления и преобразования. Представления MAC-адресов.
10. Представление IPv6-адресов. Предпочтительный формат. Правила сокращения записи адресов IPv6. Типы IPv6-адресов.
11. Необходимость деления IP сетей и подходы (принципы) разделения сетей на подсети.
12. Маски подсети произвольной длины – VLSM сети. Планирование адресации сети и распределение адресов. Шаблоны адресов.
13. Мультиплексирование сеансов связи. Надежность транспортного уровня с протоколами TCP и UDP. Функции TCP.
14. Номера портов. Группы номеров портов. Пары сокетов.
15. Надежность TCP. Управление потоком TCP. Предотвращение перегрузок.
16. Характеристики UDP. Сборка датаграмм UDP. Приложения, использующие TCP и UDP.
17. Служба доменных имен (DNS) и Протокол динамической настройки сетевого узла (DHCP). Протокол передачи файлов FTP и протокол SMB.
18. Топология сети для малого бизнеса. Управление трафиком в СМБ. Типы угроз, типы уязвимостей в сети.
19. Вредоносное ПО, сетевые атаки. Аутентификация, авторизация и учет в сети.
20. Безопасность сетевых устройств. Межсетевые экраны.
21. Основные подходы к поиску и устранению неполадок в малой сети.
22. Необходимость маршрутизации, ее принципы, общие характеристики. Механизмы пересылки пакетов маршрутизаторами.
23. Настройка основных параметров маршрутизатора. Интерфейсы loopback. Полная проверка настроек интерфейсов маршрутизатора
24. Маршрутизация пакетов. Решения маршрутизации. Наилучший путь.
25. Балансировка нагрузки. Административное расстояние.
26. Таблица маршрутизации, ее источники. Записи маршрутизации удаленной сети.
27. Записи таблицы маршрутизации с прямым подключением. Примеры с прямым подключением.
28. Статические маршруты. Примеры статических маршрутов.
29. Динамическая маршрутизация. Ее примеры.
30. Определения виртуальной локальной сети. Преимущества VLAN. Типы виртуальных локальных сетей. Голосовые сети VLAN.
31. Диапазоны VLAN на коммутаторах. Создание сети VLAN. Назначение портов сетям VLAN. Изменение принадлежности портов.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- выполнены и своевременно защищены все лабораторные работы по курсу;
- промежуточное и итоговое тестирование по курсу выполнено с результатами:
 - от 30 и менее 60 %– «удовлетворительно»
 - от 60 и менее 80 %– «хорошо»
 - от 80 до 100 % – «отлично».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.2. Дополнительная литература

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Пятибратов А. П., Гудыно Л. П., Кириченко А. А.	Вычислительные машины, сети и телекоммуникационные системы: учебно- методический комплекс	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2009
Л2.2	Романов А. А.	Массовые коммуникации: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2010
Л2.3	Гусева А. И.	Сети и межсетевые коммуникации: Windows 2000: учебник	Электронная библиотека	Москва: Диалог-МИФИ, 2002
Л2.4		Мобильные телекоммуникации: журнал	Электронная библиотека	Москва: Профи-Пресс, 2011
Л2.5		Мобильные телекоммуникации: журнал	Электронная библиотека	Москва: Профи-Пресс, 2011
Л2.6		Мобильные телекоммуникации: журнал	Электронная библиотека	Москва: Профи-Пресс, 2012
Л2.7	Пуговкин А. В.	Телекоммуникационные системы: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007
Л2.8	Рытенкова О.	Технологии и средства связи: журнал профессионалов в области телекоммуникаций и ИТ: журнал	Электронная библиотека	Москва: ГРОТЕК, 2013
Л2.9	Зензин А. С.	Информационные и телекоммуникационные сети: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011
Л2.10	Рытенкова О.	Технологии и средства связи: журнал профессионалов в области телекоммуникаций и ИТ: журнал	Электронная библиотека	Москва: ГРОТЕК, 2014
Л2.11	Баскаков И. В., Пролетарский А. В., Мельников С. А., Федотов Р. А.	IP-телефония в компьютерных сетях: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) Бином. Лаборатория знаний, 2008
Л2.12	Берлин А. Н.	Основные протоколы Интернет: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) Бином. Лаборатория знаний, 2008
Л2.13	Семенов Ю. А.	Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) Бином. Лаборатория знаний, 2007
Л2.14	Семенов Ю. А.	Алгоритмы телекоммуникационных сетей: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) Бином. Лаборатория знаний, 2007

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.15	Огнев Э. Н.	Моделирование информационных ресурсов: учебно-методический комплекс по специальности 080801 «Прикладная информатика (в информационной сфере)», специализации «Информационные сети и системы», квалификация – «информатик-аналитик»: учебно-методический комплекс	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет культуры и искусств (КемГУКИ), 2013
Л2.16	Титков В. В., Янчус Э. И.	Компьютерные технологии: Comsol Multiphysics в задачах энергетики: учебное пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2012
Л2.17	Лапоница О. Р.	Протоколы безопасного сетевого взаимодействия	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л2.18	Гриценко Ю. Б.	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: ТУСУ, 2015
Л2.19		Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие	Электронная библиотека	Челябинск: ЧГИК, 2016
Л2.20	Ищукова Е. А., Лобова Е. А.	Криптографические протоколы и стандарты: учебное пособие	Электронная библиотека	Таганрог: Южный федеральный университет, 2016
Л2.21	Помигуева Е. А., Папченко Е. В.	Человек в современном информационно-коммуникационном пространстве: учебное пособие	Электронная библиотека	Таганрог: Южный федеральный университет, 2016
Л2.22	Проскуряков А. В.	Компьютерные сети: основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2018
Л2.23		Инфокоммуникационные системы и сети: курс лекций: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018
Л2.24	Пятибратов А. П., Гудыно Л. П., Кириченко А. А., Пятибратов А. П.	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Прикладная информатика в эконом."	Библиотека МИСиС	М.: Финансы и статистика, 2005
Л2.25	Олифер В. Г., Олифер Н. А.	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Питер, 2008
Л2.26	Олифер В. Г., Олифер Н. А.	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Питер, 2006
Л2.27	Пескова С. А., Кузин А. В., Волков А. Н.	Сети и телекоммуникации: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 230100 "Информатика и вычислит. техника"	Библиотека МИСиС	М.: ACADEMIA, 2007
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1		Мобильные телекоммуникации: журнал	Электронная библиотека	Москва: Профи-Пресс, 2011

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.2	Рытенкова О.	Технологии и средства связи: журнал профессионалов в области телекоммуникаций и IT: журнал	Электронная библиотека	Москва: ПРОТЕК, 2012
ЛЗ.3	Буцык С. В., Крестников А. С.	Информационно-вычислительные сети: учебное пособие	Электронная библиотека	Челябинск: ЧГАКИ, 2014
ЛЗ.4	Елизаров И. А., Назаров В. Н., Погонин В. А., Третьяков А. А.	Промышленные вычислительные сети: учебное электронное издание: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018
ЛЗ.5	Погонин В. А., Третьяков А. А., Елизаров И. А., Назаров В. Н.	Сети и системы телекоммуникаций: учебное электронное издание: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018
ЛЗ.6	Косарев В. А., Игнаткин А. А.	Локальные вычислительные сети: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2005
ЛЗ.7	Косарев В. А., Игнаткин А. А.	Информационные ресурсы: Ч.1. Локальные вычислительные сети: Курс лекций для студ. спец. 0719 и 2202	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2001

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Курс "Сетевые технологии" в облаке интернет	http://cloud.mail.ru
Э2		https://proglib.io/p/networks-course/
Э3		https://www.youtube.com/channel/UC8imriWImZrV5Us_HwglVOW?sub_confirmation=1
Э4		https://www.netacad.com/ru
Э5		https://www.huawei.com/ru/
Э6		http://d-link.ru/ru/education/
Э7		https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/NETPRO/
Э8	Курс "Сетевые технологии" в системе CANVAS	http://lms.misis.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):
И.2	- Федеральный портал «Российское образование» - http://edu.ru
И.3	- «Открытое образование» - http://openedu.ru
И.4	- Российская государственная библиотека - http://www.rsl.ru
И.5	- Обучающие материалы IT-тематики - http://composs.ru
И.6	- «Компьютерра» – журнал о современных технологиях - https://www.computerra.ru
И.7	- «Информационные технологии» – периодическое научно-техническое издание в области информационных технологий, автоматизированных систем и использования информатики в различных приложениях - http://novtex.ru/IT/index.htm
И.8	- Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- https://github.com
И.9	- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» - https://habr.com/
И.10	Электронно-библиотечные системы (ЭБС):
И.11	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) - www.book.ru
И.12	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»- www.biblioclub.ru
И.13	- Электронная библиотека «Наука и Техника» - http://www.n-t.ru

И.14	- НТБ НИТУ «МИСиС»
И.15	Профессиональные базы данных и информационные справочные системы
И.16	- Университетская информационная система РОССИЯ - https://uisrussia.msu.ru/
И.17	- Федеральная служба государственной статистики - http://www.gks.ru/
И.18	- Портал Электронная библиотека: диссертации - http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/
И.19	- Справочно-правовая система «Консультант Плюс»- http://www.consultant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Л-809	Учебная аудитория	стационарные компьютеры 6 шт, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, экран проекционный, мультимедийный проектор, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к очередному лекционному занятию включает изучение-повторение материалов прошедших лекций, а также выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на термины и понятия, категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости в конце лекции в отведенное для этого время, задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу и ресурсы сети Интернет, которые дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным занятиям.

Подготовку к каждому лабораторному занятию Вы должны начать с ознакомления с планом лабораторного занятия и предстоящим перечнем заданий. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана и заданий основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательных и дополнительных источников, рекомендованных к данной теме. Обратите особое внимание на предлагаемые преподавателем видеоматериалы по теме, облегчающие и ускоряющие на примерах процедуру усвоения материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение источников. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и рекомендованных источников Интернета и материалов в Canvas является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1 Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на лабораторных работах.

По материалам прошедших лекций проводятся письменные тесты с выставлением оценки по пятибалльной системе.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, дата, выданное задание (вопрос) и ответ (решение) задачи. После занятий преподаватель проверяет правильность выполнения заданий и, при необходимости, выдает на следующем занятии или на консультации дополнительное задание для исправления допущенных ошибок. Анализ контрольных листов позволяет преподавателю оценить усвоение материала каждой лекции каждым студентом и параллельно – учесть посещаемость лекций. Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Возможны выступления студентов на лекции или лабораторном занятии по отдельным вопросам обсуждаемой темы (проработанные самостоятельно под руководством преподавателя); сообщения занимают 7...10 мин. Такие выступления помогают четко выражать свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы. Самостоятельное изучение практического материала планируется из расчета 0,3 ч на 1 ч лекции.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, Canvas или ресурсами Интернет, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

2. Аудиторную самостоятельную работу на практических и лабораторных занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.

3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Перечень лекций и лабораторных работ, а также список учебных, методических пособий, дополнительных источников и ресурсов по курсу представляется преподавателем в сети Canvas (также дублируется в "облаке" по курсу в сети Интернет) и студенты имеют возможность подготовиться к выполнению этих работ. Внеаудиторная самостоятельная работа по лабораторным занятиям включает подготовку к выполнению работ, обработку полученных результатов, защиту работ. Подготовка заключается в ознакомлении с названием, целью работы, основными теоретическими положениями и методическими указаниями по ее выполнению. Обработка полученных результатов заключается в выполнении расчетов, заполнении таблиц, построении графиков и др., в соответствии с заданиями по очередной работе.

Самостоятельная работа по подготовке к выполнению и защите лабораторных работ планируется из расчета 1-2ч на 1ч занятий.

Подготовленные к защите и сдаче лабораторные работы оформляются обучающимся в виде отчета по установленной форме и предъявляются - выставляются в Canvas и/или (высылаются) преподавателю накануне ее сдачи на указанный электронный адрес учебной группы для предварительного ознакомления с работой, последующих уточнений и исправления возможных ошибок.

Дополнительно, для каждой учебной группы, преподаватель объявляет адрес телеконференций в программе MS Teams, где также осуществляется дистанционная информационная поддержка по дисциплине, могут проводиться видео-консультации и др.