

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.07.2026 11:14:51

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
И.Т. Гаирабеков
«22» 05 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Сети связи и системы коммутации»

Направление подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленности (профили)

Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа

Квалификация

бакалавр

Год начала подготовки - 2026

Грозный – 2026

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Сети связи и системы коммутации» относится к числу специальных дисциплин для подготовки бакалавров по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Целью преподавания дисциплины «Сети связи и системы коммутации» является изучение принципов построения и функционирования сетей связи общего пользования.

Главной задачей изучения дисциплины «Сети связи и системы коммутации» является формирование знаний, навыков и умений, позволяющие самостоятельно проводить анализ информационных процессов в сетях связи с коммутацией каналов и пакетов, знать предъявляемые к сетям связи требования, используемые на сетях инфокоммуникационные технологии, системы сигнализации, нумерации, синхронизации, методы анализа и синтеза сетей связи.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата с присвоением квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Профессиональные		
ПК-1 Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи	ПК-1.1 Применяет принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи, принципы работы и архитектуру различных геоинформационных систем с использованием современных цифровых инструментов; ПК-1.2 Анализирует статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывает мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполняет расчет пропускной	Знать: принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети организации связи, возможности интернет-ресурсов и программных продуктов при решении профессиональных задач Уметь: анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, применять в

	способности сетей с применением современных цифровых инструментов ПК-1.3 Разрабатывает схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий, моделирует сети в современных виртуальных средах и цифровых инструментах для проектирования и моделирования сетей	образовательном процессе такие цифровые инструменты как рабочая среда Eve-ng, эмулятор GNS3, калькулятор IPv4-адресов, Google Classroom, Prezi, Discord Владеть: навыками разработки схем организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, навыками поиска информации посредством интернет-ресурсов, навыками моделирования сети в современных виртуальных средах и цифровых инструментах для проектирования и моделирования сетей, навыками построения сети при помощи эмулятора GNS3, навыками расчета маски сети с помощью калькулятор IPv4-адресов, навыками обмена информацией с помощью Google-документов и Discord, навыками создания презентаций посредством сервиса Prezi
--	--	--

Вид учебной работы		Всего часов/зач.ед.			Семестры		Семестры		Семестры	
					ОФО		ЗФО		ОЗФО	
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	4	5	8	9	6	7
Аудиторные занятия (всего)		132/3,7	32/0,9	116/3,2	64/1,8	68/1,9	16/0,4	16/0,4	48/1,3	68/1,9
В том числе:										
Лекции		66/1,8	16/0,4	50/1,4	32/0,9	34/0,9	8/0,2	8/0,2	16/0,4	34/0,9
Практические занятия										
Практическая подготовка										
Лабораторные занятия		66/1,8	16/0,4	66/1,8	32/1,9	34/0,9	8/0,2	8/0,2	32/0,8	34/0,9
Самостоятельная работа (всего)		156/4,3	256/7,1	172/4,8	78/2,2	78/2,2	128/3,6	128/3,6	96/2,7	76/2,1
В том числе:										
Курсовая работа (проект)		36/1,0	36/1,0	36/1,0	-	36/1,0	-	36/1,0	-	36/1,0
Расчетно-графические работы										
ИТР										
Рефераты										
Доклады		26/0,8	58/2,2	26/0,7	26/0,8	-	38/1,6	20/0,6	26/0,7	-
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>										
Подготовка к лабораторным работам		52/1,4	72/2,0	74/2,1	34/0,9	18/0,5	36/1,0	36/1,0	52/1,5	22/0,6
Подготовка к зачету		18/0,5	36/1,0	18/0,5	18/0,5	-	36/1,0	-	18/0,5	-
Подготовка к экзамену		24/0,7	36/1,0	18/0,5	-	24/0,7	-	36/1,0	-	18/0,5
Вид отчетности		зачет/ экзамен	зачет/ экзамен	зачет/ экзамен	зачет	экзамен	зачет	экзамен	зачет	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	288	288	288	144	144	144	144	144	144
	ВСЕГО в зач. единицах	8,0	8,0	8,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. часы			Лаб.зан. часы			Всего часов		
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	ОФО	ЗФО	ОЗФО	ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	Основы построения цифровых систем коммутации и сетей связи и систем сигнализации	12	3	12		-	-			
2	Протоколы Интернет 4	10	2	8						
3	Технологии сетей связи с коммутацией пакетов и качество обслуживания	12	3	12						
4	Принципы построения и функционирования мультисервисных сетей связи с использованием концепции NGN	16	4	15						
5	Системы сигнализации в мультисервисных сетях связи	16	4	15						
	ИТОГО	66	16	60	66	16	66	132	32	116

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основы построения цифровых систем коммутации и сетей связи и систем сигнализации	Лекция №1. Принципы построения цифровой телефонной сети. Цифровые сети с интеграцией служб (ЦСИС)
		Лекция №2. Сигнализация в цифровых телефонных сетях и ЦСИС. Цифровая абонентская сигнализация №1 (ЦАС №1) и система общеканальной сигнализации №7 (ОКС №7)
		Лекция №3. Принципы построения цифровых систем коммутации. Построение пространственных, временных и пространственно-временных коммутаторов цифровых каналов. Построение коммутационного поля цифровой АТС
2.	Протоколы Интернет	Лекция №4. Общие положения. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Протокол управления передачей TCP. Протоколы UDP и ICMP. Межсетевые протоколы IPv.4 и IPv.6. Протоколы нижнего уровня
		Лекция №5. Общие положения. Адресация в IP-сетях. Иерархическая система имен в IP-сетях
3.	Технологии сетей связи с коммутацией пакетов и качество обслуживания	Лекция №6. Технология Frame Relay. Технология ATM. Общие положения и кадры Ethernet. Уровень управления логическим каналом. Инкапсуляция данных в Ethernet кадр и топология Ethernet. Режимы работы. Адресация в локальных сетях и коммутаторы. Протокол покрывающего дерева. Виртуальные локальные сети
		Лекция №7. Назначение виртуальных сетей. Услуга VPN с удаленным доступом. Внутрикorporативная VPN. Межкорпоративная сеть VPN. Услуга VPN «клиентсервер». Общие сведения об MPLS. Принцип коммутации. Элементы архитектуры. Построение коммутируемого маршрута по протоколу LDP
		Лекция №8. Терминалы VoIP. Методы кодирования речевой информации. Протокол передачи в реальном времени (RTP). Протокол управления RTCP (RTP Control Protocol). Показатели качества IP-телефонии. Оценка качества IP-телефонии по шкале MOS. Обеспечение качества IP-телефонии на базе протокола RSVP. Обеспечение качества IP-телефонии на базе дифференцированного обслуживания. Расчет показателей качества обслуживания
4.	Принципы построения и функционирования мультисервисных сетей связи с использованием концепции NGN	Лекция №9. Основные положения. Инфокоммуникационные услуги и новые требования к сетям связи. Базовые положения концепции NGN. Региональные и магистральные мультисервисные сети связи. Системы управления мультисервисными сетями

		Лекция №10. Построение сетей NGN на базе программных коммутаторов. Взаимодействие сигнализаций в NGN. Сценарии перехода от ТфОП к NGN. Функциональная схема программного коммутатора
		Лекция №11. Архитектура IMS. Сценарии установления сессий. Реализация IMS. Архитектура сети. Схема передачи трафика в G-PON. Структура кадров.
		Лекция №12. Архитектура сети H.323 и адресация в H.323. Структура рекомендации H.323
5.	Системы сигнализации в мультисервисных сетях связи	Лекция №13. Структура протокола и сообщения SIP. Сценарий установления соединения. Формат сообщений SIP. Временная диаграмма процесса установления соединения
		Лекция №14. Архитектура протоколов SIGTRAN. Транспортный протокол с управлением потоками SCTP. Протоколы адаптации SIGTRAN. Протокол M3UA. Протокол SUA. Протокол M2UA. Протокол M2PA. Протокол IUA. Развитие протоколов управления шлюзами и основные определения. Концепция протокола. Порядок установления соединения через сеть NGN, управляемую программным коммутатором

5.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Основы построения цифровых систем коммутации и сетей связи и систем сигнализации	Разделка кабеля под соответствующий стандарт. Прямой порядок обжима. Кросс-линковый (перекрестный) порядок обжима витой пары. Обжим сетевой розетки. Тестирование сетевых кабелей.
		Прокладка кабель-канала. Правила и принципы работы.
2	Протоколы Интернет	Построение составной сети с бесклассовой адресацией
		Построение маршрутизируемой IP-сети
3	Технологии сетей связи с коммутацией пакетов и качество обслуживания	Исследование пропускной способности локальных компьютерных сетей с различной логической структурой
		Инициализация коммуникационных устройств в компьютерных сетях
		Создание сети из двух ПК в программах Cisco Packet Tracer и Netemul
		Методика расчета конфигурации схемы локальной сети Ethernet. Расчет PDV и PVV
4	Принципы построения и функционирования мультисервисных сетей связи с использованием концепции NGN	Моделирование сети с топологией звезда на базе концентратора и на базе коммутатора
		Конфигурирование и мониторинг виртуальных компьютерных сетей
		Статическая маршрутизация
		Динамическая маршрутизация на протоколах RIP и EIGRP

5.4. Практические (семинарские) занятия: нет

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1. Темы докладов студентов:

4 семестр

Развитие сетей связи.

2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем OSI.

3. Организации стандартизации в области телекоммуникаций.

4. Линии связи на основе симметричных кабелей.

5. Линии связи на основе коаксиальных кабелей.

6. Линии связи на основе волоконно-оптических кабелей.

7. Источники оптического излучения: лазеры, светодиоды и пр.

8. Фотоприемники.

9. Оптические компоненты.

10. Структурированные кабельные системы SCS.

11. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые и обратно: АЦП и ЦАП.

12. Алгоритмы низкоскоростной передачи речевых сигналов.

13. Кодирование дискретных сообщений.

14. Помехоустойчивые коды.

15. Семейство протоколов HDLC.

16. Виды модуляции и манипуляции.

17. Методы разделения каналов.

18. Методы множественного доступа.

19. Модемы: классификация, виды, назначение.

20. Стандарты RS-232, V.24 и V.25.

21. Обзор мирового и российского рынков профессиональных и потребительских модемов.

22. Сравнительный анализ модемных технологий.

23. Линейное кодирование и технологии цифровых абонентских линий xDSL. Стандарт G.992.2 (G.lite).

24. Асимметричные цифровые абонентские линии ADSL.

25. Сети с коммутацией каналов.

26. Взаимоувязанная сеть связи России.

27. Нумерация абонентских линий на телефонной сети общего пользования.

28. Основные понятия теории телетрафика.

29. Построение коммутационных полей автоматических телефонных станций.

30. Построение коммутационных полей цифровых АТС.

31. Системы сигнализации в телефонных сетях.

32. Устройство и принцип действия аналоговых и цифровых телефонных аппаратов.

33. Система сигнализации №7 (SS7).

34. Транзит SS7 по IP-сетям.

35. Конверторы сигнализации.

36. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.

37. Антенны.

38. Радиорелейные системы передачи.

39. Беспроводные абонентские линии (Radio in Local Loop).

40. Системы спутниковой связи.

41. Низкоорбитальные спутниковые системы.

42. Непосредственное телевизионное вещание с ИСЗ.

43. Глобальные системы определения координат GPS и ГЛОНАСС.

44. Стандарты телевидения PAL, SECAM, NTSC.
45. Цифровое телевидение.
46. Телевидение высокой четкости HDTV.
47. Стандарты сжатия видеосигналов.
48. Сотовые системы подвижной связи.
49. Стандарт GSM.
50. Стандарт CDMA.
51. Системы персонального радиовызова (пейджинг).
52. Транкинговые системы связи.
53. Системы беспроводных телефонов.
54. Сети с коммутацией пакетов.
55. Сети X.25.
56. Сети Frame Relay.
57. Цифровые сети интегрального обслуживания ISDN.
58. Системы передачи плезиохронной иерархии PDH.
59. Системы передачи синхронной иерархии SDH.
60. Сеть управления TMN.
61. Интерфейс G.703.
62. Технология асинхронного режима доставки ATM.
63. Эмуляция локальных сетей (ATM LANE).
64. ATM-коммутация.
65. Интерфейсы ATM.
66. Передача изображений в сетях ATM (Video over ATM).
67. Передача речевых сигналов в сетях ATM (VTOA).
68. Сети Ethernet.
69. Fast Ethernet.
70. Gigabit Ethernet.
71. Беспроводные локальные сети (Wireless LAN).
72. Оборудование локальных сетей: концентраторы, мосты, коммутаторы.

5 семестр

1. Стек протоколов TCP/IP.
2. Адресация IP.
3. Механизм масок в сетях IP.
4. Особенности IPv6.
5. Протоколы TCP и UDP.
6. Система имен доменов DNS.
7. Протокол маршрутизации RIP.
8. Протокол маршрутизации OSPF.
9. Протоколы прикладного уровня стека TCP/IP.
10. Стандарты электронной почты.
11. Язык гипертекстовой разметки HTML.
12. World Wide Web.
13. Протоколы управления сетью SNMP и CMIP.
14. Стандарт RMON.
15. Передача речевых сигналов в IP-сетях (Voice over IP).
16. Передача изображений в IP-сетях (Video over IP).
17. Обеспечение качества обслуживания (QoS) в сетях передачи данных.
18. Протокол резервирования ресурсов RSVP в IP сетях.
19. Протоколы передачи трафика реального времени RTP и RTCP в IP сетях.
20. Технологии коммутации 3 уровня.

21. Обеспечение информационной безопасности в IP сетях.
22. Протоколы защищенных каналов: SSL, IPSec, PPTP.
23. Развитие сетей ТФОП в России.
24. Развитие сетей ISDN в России.
25. Развитие сетей Frame Relay в России.
26. Развитие сетей ATM в России.
27. Развитие сетей IP в России.
28. Общая характеристика стеков сетевых протоколов OSI; TCP/IP; IPX/SPX; NetBIOS/SMB.
29. Функциональное назначение основных видов сетевого оборудования.
30. Оборудование для доступа к сетям. Доступ к Интернет. Мультиплексоры доступа DSLAM.
31. Структура стандартов IEEE 802.1 - 802.5.
32. Протокол LLC уровня управления логическим каналом.
33. Протоколы управления качеством обслуживания в локальных сетях 802.1 p/q.
34. Протоколы доступа к территориальным сетям по выделенным линиям SLIP, протокол PPP и MLPPP.
35. Протоколы межсетевого взаимодействия стека Novell: IPX, SPX.
36. Протоколы ускоренной маршрутизации. Технология маршрутизации по меткам MPLS.
37. Протоколы прикладного уровня, используемые при конфигурировании оборудования: TFTP, telnet, BOOTP.
38. Типы и основные характеристики средств сетевого анализа и диагностики.
39. Технологии компьютерно-телефонной интеграции CTI.
40. Кабельные модемы.
41. Технологии мультиплексирования по длине волны WDM и DWDM.
42. Интеллектуальные сети IN.
43. Полностью оптические сети.
44. Служба коротких сообщений SMS.
45. Передача факсимильных сообщений по IP-сетям (FoIP).
46. Семейство стандартов H.323.
47. Технологии беспроводного высокоскоростного распределения мультимедийной информации MMDS, LMDS и MVDS.
48. Интеллектуальные антенны.
49. Технология виртуальных частных сетей VPN.
50. Технологии высокоскоростной пакетной передачи данных по беспроводным (сотовым) сетям.
51. Протокол установления сеансов мультимедийной связи SIP (Session Initiation Protocol).
52. Стандарт V.92.
53. Стандарт V.44.
54. Антенны с управляемой диаграммой направленности.
55. Соглашения по уровню обслуживания (SLA) с оператором сети. Управление уровнем обслуживания.
56. CompactPCI.
57. Системы поддержки пользователей (CRM).

58. Операторские центры (Call Centre).
59. Лямбда-коммутация.
60. Технология WDMA.
61. Digital Loop Carrier.
62. Технология CORBA.
63. Технология Dynamic Synchronous Transfer Mode (DTM).
64. Эхокомпенсация.
65. Принципы электронной коммерции.
66. Системы управления сетевыми элементами (EMS).
67. Факсимильная связь. Стандарты. Тестирование.
68. Домашние сети. Развитие стандарта HomePNA.
69. Человеко-машинные интерфейсы (HMI).
70. Службы мгновенных сообщений.
71. Услуги интеллектуальных сетей и их создание.
72. Интеграция IP и IN.
73. Безопасность в Интернет.
74. Интранет и виртуальные частные сети.
75. Городские сети MAN.
76. Применение волоконных усилителей в ВОЛС.
77. Автоматизированные системы расчетов.

6.2. Тема для курсовых проектов студентов

Примерная тематика курсовых проектов

1. Расчёт оборудования мультисервисных сетей связи на основе концепции NGN.
2. Расчет транспортного ресурса подсистемы мультимедийной связи IMS мультисервисной сети связи.
3. Расчет пропускной способности шлюзов доступа мультисервисной сети связи.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов:

1. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Винокуров В.М. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2018. - 304 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13972>. - ЭБС «IPRbooks»
2. Джанаралиев О.А. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Сети связи». Грозный, ГГНТУ, 2017. – 25 с.

7. Оценочные средства

7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

ОФО 7 семестр

К 1-ой рубежной аттестации:

1. Принципы построения цифровой телефонной сети.
2. Сигнализация в телефонных сетях.
3. Принципы организации цифровых сетей с интегральным обслуживанием. Основные положения и сигнализация.
4. Принципы организации цифровых сетей с интегральным обслуживанием.

Базовый и первичный доступы сети.

5. Принципы организации цифровых сетей с интегральным обслуживанием. Адресация и стеки протоколов каналов В и D.
6. Принципы построения цифровых систем коммутации. Построение пространственных коммутаторов цифровых каналов.
7. Принципы построения цифровых систем коммутации. Построение временных коммутаторов цифровых каналов.
8. Принципы построения цифровых систем коммутации. Построение пространственно-временных коммутаторов цифровых каналов.
9. Построение коммутационного поля цифровой АТС.
10. Сигнализация, ассоциированная с каналом пользователя (2ВСК) и общеканальная сигнализация (ОКС).
11. Элементы сети ОКС №7 и режимы сигнализации.
12. Иерархическое построение сети ОКС №7.
13. Функциональные уровни ОКС №7. Уровни № 1-2.
14. Функциональные уровни ОКС №7. Уровни № 3-4.
15. Подсистема передачи сообщений (МТР). Типы сигнальных единиц.
16. Подсистема передачи сообщений (МТР). Адресация сигнальных единиц.
17. Подсистема передачи сообщений (МТР). Функции уровня 3 - обработка сообщений.
18. Подсистема передачи сообщений (МТР). Функции уровня 2 - защита передачи и управление перегрузкой.
19. Подсистема передачи сообщений (МТР). Функции уровня 3 - управление сетью, нагрузкой и маршрутом сигнализации.
20. Обобщение и подсистемы пользователя подсистемы передачи сообщений (МТР). Адресация сообщений пользователям.
21. Подсистема управления соединением сигнализации (SCCP). Возможности адресации и типы транспортных сообщений.
22. Подсистема управления соединением сигнализации (SCCP). Установление соединения.
23. Подсистема управления соединением сигнализации (SCCP). Классы протоколов и транспортировка, не ориентированная на соединение.
24. Подсистема управления соединением сигнализации (SCCP). Адресация и маршрутизация, обобщение по подсистеме SCCP.
25. Прикладная подсистема возможности транзакции (TCAP).
26. Протоколы Интернет. Протоколы TCP/IP и эталонная модель взаимодействия открытых систем.
27. Протоколы Интернет. Протокол управления передачей TCP.
28. Протоколы Интернет. Протоколы UDP и ICMP.
29. Протоколы Интернет. Межсетевой протокол IPv4.
30. Протоколы Интернет. Межсетевой протокол IPv6.
31. Протоколы Интернет. Протоколы нижнего уровня.

Ко 2-ой рубежной аттестации:

1. Технология Frame Relay. Виртуальные каналы.
2. Технология Frame Relay. Адресация.
3. Технология Frame Relay. Интерфейс LMI.

4. Технология Frame Relay. Топология.
5. Технология Frame Relay. Качество обслуживания.
6. Технология асинхронного режима переноса (ATM). Основные принципы ATM.
7. Технология ATM. Архитектура сети ATM.
8. Технология ATM. Форматы ячеек.
9. Технология ATM. Классы обслуживания и категории услуг.
10. Виртуальные частные сети (VPN). Назначение виртуальных сетей.
11. Виртуальные частные сети. Услуга VPN с удаленным доступом.
12. Виртуальные частные сети. Внутрикорпоративная VPN.
13. Виртуальные частные сети. Межкорпоративная сеть VPN.
14. Виртуальные частные сети. Услуга VPN «клиент-сервер».
15. Адресация в IP-сетях.
16. Иерархическая система имен в IP-сетях.
17. Технология MPLS. Общие сведения.
18. Технология MPLS. Принцип коммутации.
19. Технология MPLS. Элементы архитектуры.
20. Технология MPLS. Построение коммутируемого маршрута по протоколу LDP.
21. Технология передачи голоса через IP-сети. Терминалы VoIP.
22. Технология передачи голоса через IP-сети. Методы кодирования речевой информации.
23. Технология передачи голоса через IP-сети. Протокол передачи в реальном времени (RTP).
24. Технология передачи голоса через IP-сети. Протокол управления RTCP (RTP Control Protocol).
25. Качество обслуживания в мультисервисных сетях связи. Показатели качества IP-телефонии.
26. Качество обслуживания в мультисервисных сетях связи. Оценка качества IP-телефонии по шкале MOS.
27. Качество обслуживания в мультисервисных сетях связи. Качество обслуживания в мультисервисных сетях связи. Обеспечение качества IP-телефонии на базе протокола RSVP.
28. Качество обслуживания в мультисервисных сетях связи. Обеспечение качества IP-телефонии на базе дифференцированного обслуживания.
29. Качество обслуживания в мультисервисных сетях связи. Расчет показателей качества обслуживания.
30. Принципы построения и архитектура технологии Ethernet. Общие положения и кадры Ethernet.
31. Принципы построения и архитектура технологии Ethernet. Уровень LLC – уровень управления логическим каналом.
32. Принципы построения и архитектура технологии Ethernet. Инкапсуляция данных в Ethernet кадр и топология Ethernet.
33. Принципы построения и архитектура технологии Ethernet. Полудуплексный (Half-Duplex) и полнодуплексный (Full-Duplex) режимы работы.

34. Принципы построения и архитектура технологии Ethernet. Адресация в локальных сетях (LAN addressing) и коммутаторы (Switches).
35. Принципы построения и архитектура технологии Ethernet. Протокол покрывающего дерева (Spanning-Tree Protocol).
36. Принципы построения и архитектура технологии Ethernet. Виртуальные локальные сети (VLAN – Virtual Local Area Network).
37. Техническое описание технологии широкополосного доступа GPON. Архитектура сети.
38. Техническое описание технологии широкополосного доступа GPON. Схема передачи трафика в G-PON.
39. Техническое описание технологии широкополосного доступа GPON. Структура кадров.

8 семестр

К 1-ой рубежной аттестации:

1. Принципы построения мультисервисных сетей связи с использованием концепции NGN. Основные положения.
2. Принципы построения мультисервисных сетей связи с использованием концепции NGN. Инфокоммуникационные услуги и новые требования к сетям связи.
3. Принципы построения мультисервисных сетей связи с использованием концепции NGN. Базовые положения концепции NGN.
4. Принципы построения мультисервисных сетей связи с использованием концепции NGN. Региональные и магистральные мультисервисные сети связи.
5. Принципы построения мультисервисных сетей связи с использованием концепции NGN. Системы управления мультисервисными сетями.
6. Сети NGN с программными коммутаторами (Softswitch). Построение сетей NGN на базе программных коммутаторов.
7. Сети NGN с программными коммутаторами (Softswitch). Взаимодействие сигнализаций в NGN.
8. Сети NGN с программными коммутаторами (Softswitch). Сценарии перехода от ТфОП к NGN.
9. Сети NGN с программными коммутаторами (Softswitch). Функциональная схема программного коммутатора SX.
10. Подсистема мультимедийной связи IMS. Концепция IMS (IP Multimedia Subsystem).
11. Подсистема мультимедийной связи IMS. Архитектура IMS.
12. Подсистема мультимедийной связи IMS. Сценарии установления сессий.
13. Подсистема мультимедийной связи IMS. Реализация IMS.

К 2-ой рубежной аттестации:

1. Протокол сигнализации H.323. Архитектура сети H.323 и адресация в H.323.
2. Протокол сигнализации H.323. Структура рекомендации H.323.
3. Протокол инициации сессий SIP. Структура протокола и сообщения SIP. Сценарий установления соединения.
4. Протокол инициации сессий SIP. Формат сообщений SIP.

5. Протокол инициации сессий SIP. Временная диаграмма процесса установления соединения.
6. Протоколы транзита сигнализации SIGTRAN. Архитектура протоколов SIGTRAN.
7. Протоколы транзита сигнализации SIGTRAN. Транспортный протокол с управлением потоками SCTP.
8. Протоколы транзита сигнализации SIGTRAN. Протоколы адаптации SIGTRAN. Протокол M3UA.
9. Протоколы транзита сигнализации SIGTRAN. Протоколы адаптации SIGTRAN. Протокол SUA.
10. Протоколы транзита сигнализации SIGTRAN. Протоколы адаптации SIGTRAN. Протокол M2UA.
11. Протоколы транзита сигнализации SIGTRAN. Протоколы адаптации SIGTRAN. Протокол M2PA.
12. Протоколы транзита сигнализации SIGTRAN. Протоколы адаптации SIGTRAN. Протокол IUA.
13. Протокол управления транспортными шлюзами MEGACO/H.248. Развитие протоколов управления шлюзами и основные определения.
14. Протокол управления транспортными шлюзами MEGACO/H.248. Концепция протокола.
15. Протокол управления транспортными шлюзами MEGACO/H.248. Порядок установления соединения через сеть NGN, управляемую программным коммутатором SX.

Помимо проверки знания теоретического материала, на аттестации / экзамене студентам предлагаются практические задания по разделам дисциплины.

Образец билетов рубежной аттестации:

Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Кафедра «Сети связи и системы коммутации» Дисциплина «Сети связи и системы коммутации» 1-я рубежная аттестация	
Группа:	Семестр:
Билет №	
1. Сети передачи индивидуальных сообщений (телефонные, передачи данных, факсимильные сети) 2. Архитектура ВСС РФ (схема) 3. Задача: 1. Построить 2 комбинированных сети на основе районированной ГТС с УВС (2 Узловых района по 3 РАТС и 1 СТС из 2 УС и 5 ОС), емкость сети 96322 абонента, дать нумерацию. 2. Построить сеть связи, емкость сети 85664 абонента, дать нумерацию. Число АТС произвольное.	
Преподаватель _____	

**Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет
им. акад. М.Д. Миллионщикова**

**Кафедра «Сети связи и системы коммутации»
Дисциплина «Сети связи и системы коммутации»
2-я рубежная аттестация**

Группа:

Семестр:

Билет №

1. Классификация вторичных сетей (телефонная сеть)

2. Общие принципы построения телефонной сети

3. Задача:

1. Построить сеть связи (районированная), емкость сети 54322 абонента, дать нумерацию. Число АТС произвольное.
2. Построить сеть связи, емкость сети 700 585 абонента, дать нумерацию. Число АТС произвольное.

Преподаватель _____

7.2. Вопросы к зачету /экзамену

7 семестр

Вопросы к зачету:

1. Принципы построения цифровой телефонной сети.
2. Сигнализация в телефонных сетях.
3. Принципы организации цифровых сетей с интегральным обслуживанием. Основные положения и сигнализация.
4. Принципы организации цифровых сетей с интегральным обслуживанием. Базовый и первичный доступы сети.
5. Принципы организации цифровых сетей с интегральным обслуживанием. Адресация и стеки протоколов каналов В и D.
6. Принципы построения цифровых систем коммутации. Построение пространственных коммутаторов цифровых каналов.
7. Принципы построения цифровых систем коммутации. Построение временных коммутаторов цифровых каналов.
8. Принципы построения цифровых систем коммутации. Построение пространственно-временных коммутаторов цифровых каналов.
9. Построение коммутационного поля цифровой АТС.
10. Сигнализация, ассоциированная с каналом пользователя (2ВСК) и общеканальная сигнализация (ОКС).
11. Элементы сети ОКС №7 и режимы сигнализации.
12. Иерархическое построение сети ОКС №7.
13. Функциональные уровни ОКС №7. Уровни № 1-2.
14. Функциональные уровни ОКС №7. Уровни № 3-4.
15. Подсистема передачи сообщений (МТР). Типы сигнальных единиц.
16. Подсистема передачи сообщений (МТР). Адресация сигнальных единиц.
17. Подсистема передачи сообщений (МТР). Функции уровня 3 - обработка сообщений.
18. Подсистема передачи сообщений (МТР). Функции уровня 2 - защита передачи и управление перегрузкой.
19. Подсистема передачи сообщений (МТР). Функции уровня 3 - управление сетью, нагрузкой и маршрутом сигнализации.

20. Обобщение и подсистемы пользователя подсистемы передачи сообщений (МТР). Адресация сообщений пользователям.
21. Подсистема управления соединением сигнализации (SCCP). Возможности адресации и типы транспортных сообщений.
22. Подсистема управления соединением сигнализации (SCCP). Установление соединения.
23. Подсистема управления соединением сигнализации (SCCP). Классы протоколов и транспортировка, не ориентированная на соединение.
24. Подсистема управления соединением сигнализации (SCCP). Адресация и маршрутизация, обобщение по подсистеме SCCP.
25. Прикладная подсистема возможности транзакции (TCAP).
26. Протоколы Интернет. Протоколы TCP/IP и эталонная модель взаимодействия открытых систем.
27. Протоколы Интернет. Протокол управления передачей TCP.
28. Протоколы Интернет. Протоколы UDP и ICMP.
29. Протоколы Интернет. Межсетевой протокол IPv.4.
30. Протоколы Интернет. Межсетевой протокол IPv.6.
31. Протоколы Интернет. Протоколы нижнего уровня.
32. Технология Frame Relay. Виртуальные каналы.
33. Технология Frame Relay. Адресация.
34. Технология Frame Relay. Интерфейс LMI.
35. Технология Frame Relay. Топология.
36. Технология Frame Relay. Качество обслуживания.
37. Технология асинхронного режима переноса (ATM). Основные принципы ATM.
38. Технология ATM. Архитектура сети ATM.
39. Технология ATM. Форматы ячеек.
40. Технология ATM. Классы обслуживания и категории услуг.
41. Виртуальные частные сети (VPN). Назначение виртуальных сетей.
42. Виртуальные частные сети. Услуга VPN с удаленным доступом.
43. Виртуальные частные сети. Внутрикorporативная VPN.
44. Виртуальные частные сети. Межкорпоративная сеть VPN.
45. Виртуальные частные сети. Услуга VPN «клиент-сервер».
46. Адресация в IP-сетях.
47. Иерархическая система имен в IP-сетях.
48. Технология MPLS. Общие сведения.
49. Технология MPLS. Принцип коммутации.
50. Технология MPLS. Элементы архитектуры.
51. Технология MPLS. Построение коммутируемого маршрута по протоколу LDP.
52. Технология передачи голоса через IP-сети. Терминалы VoIP.
53. Технология передачи голоса через IP-сети. Методы кодирования речевой информации.
54. Технология передачи голоса через IP-сети. Протокол передачи в реальном времени (RTP).

55. Технология передачи голоса через IP-сети. Протокол управления RTCP (RTP Control Protocol).
56. Качество обслуживания в мультисервисных сетях связи. Показатели качества IP-телефонии.
57. Качество обслуживания в мультисервисных сетях связи. Оценка качества IP-телефонии по шкале MOS.
58. Качество обслуживания в мультисервисных сетях связи. Качество обслуживания в мультисервисных сетях связи. Обеспечение качества IP-телефонии на базе протокола RSVP.
59. Качество обслуживания в мультисервисных сетях связи. Обеспечение качества IP-телефонии на базе дифференцированного обслуживания.
60. Качество обслуживания в мультисервисных сетях связи. Расчет показателей качества обслуживания.
61. Принципы построения и архитектура технологии Ethernet. Общие положения и кадры Ethernet.
62. Принципы построения и архитектура технологии Ethernet. Уровень LLC – уровень управления логическим каналом.
63. Принципы построения и архитектура технологии Ethernet. Инкапсуляция данных в Ethernet кадр и топология Ethernet.
64. Принципы построения и архитектура технологии Ethernet. Полудуплексный (Half-Duplex) и полнодуплексный (Full-Duplex) режимы работы.
65. Принципы построения и архитектура технологии Ethernet. Адресация в локальных сетях (LAN addressing) и коммутаторы (Switches).
66. Принципы построения и архитектура технологии Ethernet. Протокол покрывающего дерева (Spanning-Tree Protocol).
67. Принципы построения и архитектура технологии Ethernet. Виртуальные локальные сети (VLAN – Virtual Local Area Network).
68. Техническое описание технологии широкополосного доступа GPON. Архитектура сети.
69. Техническое описание технологии широкополосного доступа GPON. Схема передачи трафика в G-PON.
70. Техническое описание технологии широкополосного доступа GPON. Структура кадров.

8 семестр

Вопросы к экзамену:

1. Принципы построения мультисервисных сетей связи с использованием концепции NGN. Основные положения.
2. Принципы построения мультисервисных сетей связи с использованием концепции NGN. Инфокоммуникационные услуги и новые требования к сетям связи.
3. Принципы построения мультисервисных сетей связи с использованием концепции NGN. Базовые положения концепции NGN.
4. Принципы построения мультисервисных сетей связи с использованием концепции NGN. Региональные и магистральные мультисервисные сети связи.
5. Принципы построения мультисервисных сетей связи с использованием концепции NGN. Системы управления мультисервисными сетями.

6. Сети NGN с программными коммутаторами (Softswitch). Построение сетей NGN на базе программных коммутаторов.
7. Сети NGN с программными коммутаторами (Softswitch). Взаимодействие сигнализаций в NGN.
8. Сети NGN с программными коммутаторами (Softswitch). Сценарии перехода от ТфОП к NGN.
9. Сети NGN с программными коммутаторами (Softswitch). Функциональная схема программного коммутатора SX.
10. Подсистема мультимедийной связи IMS. Концепция IMS (IP Multimedia Subsystem).
11. Подсистема мультимедийной связи IMS. Архитектура IMS.
12. Подсистема мультимедийной связи IMS. Сценарии установления сессий.
13. Подсистема мультимедийной связи IMS. Реализация IMS.
14. Протокол сигнализации H.323. Архитектура сети H.323 и адресация в H.323.
15. Протокол сигнализации H.323. Структура рекомендации H.323.
16. Протокол инициации сессий SIP. Структура протокола и сообщения SIP. Сценарий установления соединения.
17. Протокол инициации сессий SIP. Формат сообщений SIP.
18. Протокол инициации сессий SIP. Временная диаграмма процесса установления соединения.
19. Протоколы транзита сигнализации SIGTRAN. Архитектура протоколов SIGTRAN.
20. Протоколы транзита сигнализации SIGTRAN. Транспортный протокол с управлением потоками SCTP.
21. Протоколы транзита сигнализации SIGTRAN. Протоколы адаптации SIGTRAN. Протокол M3UA.
22. Протоколы транзита сигнализации SIGTRAN. Протоколы адаптации SIGTRAN. Протокол SUA.
23. Протоколы транзита сигнализации SIGTRAN. Протоколы адаптации SIGTRAN. Протокол M2UA.
24. Протоколы транзита сигнализации SIGTRAN. Протоколы адаптации SIGTRAN. Протокол M2PA.
25. Протоколы транзита сигнализации SIGTRAN. Протоколы адаптации SIGTRAN. Протокол IUA.
26. Протокол управления транспортными шлюзами MEGACO/H.248. Развитие протоколов управления шлюзами и основные определения.
27. Протокол управления транспортными шлюзами MEGACO/H.248. Концепция протокола.
28. Протокол управления транспортными шлюзами MEGACO/H.248. Порядок установления соединения через сеть NGN, управляемую программным коммутатором SX.

Образец билета к зачету:

Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет

им. акад. М.Д. Миллионщикова

Кафедра «Сети связи и системы коммутации»

Дисциплина «Сети связи и системы коммутации»

Група:

CK-19

Семестр: 8

Билет №

1. Телефонные сети и их классификация
2. Схема построения ОГСТФС
3. Задача:

1. Построить 2 комбинированных сети на основе районированной ГТС с УВС и УИС (2 Узловых района по 4 РАТС и 1 СТС из 1 УС и 5 ОС), емкость сети 216 532 абонента, дать нумерацию.
2. Построить сеть связи (нерайонированная), емкость сети 5643 абонента, дать нумерацию. Число АТС произвольное.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

Образец билета к экзамену:

Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет

им. акад. М.Д. Миллионщикова

Кафедра «Сети связи и системы коммутации»

Дисциплина «Сети связи и системы коммутации»

Група:

CK-19

Семестр: 8

Билет №

1. Сформулируйте первый и второй закон Кирхгофа. Как определяется число независимых уравнений, составленных по этим законам?

- ## 2. Резонанс напряжений

3. Задача: Построить сеть связи (нерайонированная), емкость сети 5643 абонента, дать нумерацию. Число АТС произвольное.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

7.3. Текущий контроль

Образец типового задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа на тему

«Разделка кабеля под соответствующий стандарт. Прямой порядок обжима.

Кросс-линковый (перекрестный) порядок обжима витой пары. Обжим сетевой розетки. Тестирование сетевых кабелей.»

Цель работы: научить студентов порядку обжима (опрессовки) витой пары, предназначенной для соединения PC –HUB с контролем правильности обжима

1. Опрессовка прямого провода по стандарту T568B.
2. Контроль результата.
3. Обжим розетки категории 5 под разъем RJ45.

Образец типового задания для курсовых проектов

Задание 1. Расчет нагрузки, создаваемой сетью доступа на транспортную сеть

Задание 2. Расчет пропускной способности мультисервисной сети доступа

Задание 3. Расчет нагрузки транспортной сети с технологией IP/MPLS.

Задание 4. Расчет суммарной производительности коммутаторов транспортной пакетной сети:

7.4.Критерии оценивания текущей, рубежной и промежуточной аттестации

Наивысшая оценка лабораторной работы предусматривается в диапазоне от 2 до 5 баллов, в зависимости от сложности задания.

При оценке работы студента учитываются:

- уверенность действий при работе с изучаемым программным обеспечением;
- правильность выполнения необходимых шагов в лабораторной работе и адекватность / корректность полученного результата;
- умение самостоятельно находить способы решения возникающих проблем с помощью изучаемого программного обеспечения;
- способность ответить на вопросы преподавателя о последовательности выполненных шагов для получения результата.

При оценке работы студента на рубежной аттестации учитываются:

- правильность ответа на вопрос;
- логика изложения материала вопроса;
- выполнение практического задания.

7.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ПК-1 Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи					
Знать: принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети организации связи, возможности интернет-ресурсов и программных продуктов при решении	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
Уметь: : анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, применять в образовательном процессе такие цифровые инструменты как рабочая среда Eve-ng, эмулятор GNS3, калькулятор IPv4-адресов, Google Classroom, Prezi, Discord	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Владеть: навыками разработки схем организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, навыками поиска информации посредством интернет-ресурсов, навыками моделирования сети в современных виртуальных средах и цифровых инструментах для проектирования и моделирования сетей, навыками построения сети при помощи эмулятора GNS3, навыками расчета маски сети с помощью калькулятор IPv4-адресов, навыками обмена информацией с помощью Google-документов и Discord, навыками создания презентаций посредством сервиса Prezi	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
---	------------------------------------	---	---	--	--

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих**

нарушения опорно-двигательного аппарата:

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Винокуров В.М. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2018. — 304 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13972>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Берлин А.Н. Высокоскоростные сети связи [Электронный ресурс] / Берлин А.Н. - Электрон. текстовые данные. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2018. - 316 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16701>. - ЭБС «IPRbooks»
3. Беспроводные сети Wi-Fi [Электронный ресурс] / А.В. Пролетарский [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2018. - 284 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15851>. - ЭБС «IPRbooks»

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лабораторные аудитории с реальным оборудованием.
2. Классы с персональными компьютерами (ПК) для проведения групповых занятий (две подгруппы по 10-12 студентов на одного преподавателя).

10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень материально-технических средств учебной аудитории для проведения занятий по дисциплине:

- учебная аудитория, доска;
- стационарные компьютеры;
- мультимедийный проектор;
- настенный экран.

10.2. Помещения для самостоятельной работы

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 2-23.

Методические указания по освоению дисциплины «Сети связи и системы коммутации»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Сети связи и системы коммутации» состоит из девяти связанных между собой разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Сети связи» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, доклады с презентациями, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в электронной библиотечной системе (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 задачи.

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным занятиям

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторному занятию:

1. Ознакомиться с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы.
2. Проработать конспект лекций.
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. 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 Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

1. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия.
2. Выполнить домашнее задание.
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине – это углубление и расширение знаний в области научной исследовательской деятельности; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к лабораторному занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Лабораторное занятие – это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе (рубежной аттестации) обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, лабораторных занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад с презентацией

2. Подготовка к лабораторным занятиям

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), лабораторных, к изданиям электронных библиотечных систем.

Составитель:

Старший преподаватель
«Сети связи и системы коммутации»



/Джанаралиев О.А. /

СОГЛАСОВАНО:

И. о. зав. кафедрой
«Сети связи и системы коммутации»



/Пашаев М.Я. /

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А. /