МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Кубанский государственный университет»
в г. Славянске-на-Кубани

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с филиалами
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

_____А.А. Евдокимов

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК.03.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБЪЕКТОВ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

специальность 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Краснодар 2023

Рабочая программа учебной дисциплины МДК.03.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБЪЕКТОВ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование (технологический профиль), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» декабря 2016 г. № 1548, (зарегистрирован в Министерстве юстиции России 26.12.2016 г. рег. № 44978), и примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 09.00.00 №3 от 15.07.2021 г. (зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ регистрационный номер 5, приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-24 от 02.02.2022 г.).

Дисциплина	МДК.03.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБЪЕКТОВ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ		
Форма обучения	очная		
Учебный год	2023-2024		
3 курс	5 семестр	6 семестр	7 семестр
всего 328 часов, в том числе:			
лекции	32 ч.	42 ч.	84 ч.
практические занятия	32 ч.	28 ч.	70 ч.
курсовое проектирование	–	–	28 ч.
самостоятельные занятия	–	–	–
консультация	–	–	6 ч.
промежуточная аттестация	–	–	6 ч.
форма итогового контроля	зачет	зачет	экзамен

Составитель: преподаватель _____ Р.Р. Сабиров

Утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии физико-математических дисциплин и специальных дисциплин УГС 09.00.00 Информатика и вычислительная техника протокол № 10 от «25» мая 2023 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии _____ М.С. Бушуев
«25» мая 2023 г.

Рецензенты:

Инженер-программист 1 категории отдела АСУТП управления АСУТП, КИПиА, МОП Краснодарского РПУ филиала «Макрорегион ЮГ» ООО ИК «СИБИНТЕК» _____ М.В. Литус

ООО ИК «СИБИНТЕК»
Филиал «Макрорегион Юг»
352000, г. Тихорецк, ул. Советская, 40
ИНН 7703115[illegible] / КПП 772401001

Директор ООО «Бизнес ассистент» _____ Д.С. Зима

ЛИСТ
согласования рабочей программы по учебной дисциплине
МДК.03.01 «Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры»

Специальность среднего профессионального образования:
09.02.06 Сетевое и системное администрирование

СОГЛАСОВАНО:

Нач. УМО филиала _____ А.С. Демченко
«26» мая 2023 г.

Заведующая библиотекой филиала _____ М.В. Фуфалько
«26» мая 2023 г.

Нач. ИВЦ (программно-информационное обеспечение образовательной программы) _____ В.А. Ткаченко
«26» мая 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) для специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина «Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры» относится к профессиональному модулю «Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры».

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен *иметь практический опыт:*

– обслуживание сетевой инфраструктуры, восстановлении работоспособности сети после сбоя;

– удаленном администрировании и восстановлении работоспособности сетевой инфраструктуры;

– поддержке пользователей сети, настройке аппаратного и программного обеспечения сетевой инфраструктуры.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *уметь:*

– выполнять мониторинг и анализ работы локальной сети с помощью программно-аппаратных средств;

– осуществлять диагностику и поиск неисправностей всех компонентов сети;

– выполнять действия по устранению неисправностей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *знать:*

– архитектуру и функции систем управления сетями, стандарты систем управления;

– средства мониторинга и анализа локальных сетей;

– методы устранения неисправностей в технических средствах.

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 328 часов, в том числе:

– обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 316 часа;
В том числе:
– лекции 158 часов;
– практические занятия 130 часов;
– курсовое проектирование 28 часов;
– консультация перед экзаменом 6 часов;
– итоговая аттестация 6 часов.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (Перечень формируемых компетенций)

Освоение дисциплины «Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры» способствует формированию у студентов следующих профессиональных компетенций:

ПК 3.1. Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать технические и программно-аппаратные средства компьютерных сетей.

ПК 3.2. Проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях.

ПК 3.3. Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать сетевые конфигурации

ПК 3.4. Участвовать в разработке схемы послеаварийного восстановления работоспособности компьютерной сети, выполнять восстановление и резервное копирование информации.

ПК 3.5. Организовывать инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, осуществлять контроль оборудования после его ремонта.

ПК 3.6. Выполнять замену расходных материалов и мелкий ремонт периферийного оборудования, определять устаревшее оборудование и программные средства сетевой инфраструктуры.

Одновременно с профессиональными компетенциями у студентов, обучающихся по дисциплине «Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры» создаются предпосылки для формирования общих компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

№ п.п.	Ин декс компе тен- ции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	иметь практический опыт (владеть)
1	ОК-1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте	составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	
2	ОК-2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	формат оформления результатов поиска информации номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	
3	ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	

4	ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
5	ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	
6	ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности специальности	описывать значимость своей специальности	
7	ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности	
8	ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности	

9	ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	
10	ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	
11	ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования	

12	ПК 3.1	Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать технические и программно-аппаратные средства компьютерных сетей.	Архитектуру и функции систем управления сетями, стандарты систем управления. Задачи управления: анализ производительности и надежности, управление безопасностью, учет трафика, управление конфигурацией. Правила эксплуатации технических средств сетевой инфраструктуры. Методы устранения неисправностей в технических средствах, схемы послеаварийного восстановления работоспособности сети, техническую и проектную документацию, способы резервного копирования данных, принципы работы хранилищ данных. Основные понятия информационных систем, жизненный цикл, проблемы обеспечения технологической безопасности информационных систем, требования к архитектуре информационных систем и их компонентам для обеспечения безопасности функционирования, оперативные методы повышения безопасности функционирования программных средств и баз данных. Средства мониторинга и анализа локальных сетей. Основные требования к средствам и видам тестирования для определения технологической безопасности информационных систем. Принципы работы сети аналоговой телефонии. Назначение голосового шлюза, его компоненты и функции. Основные принципы технологии обеспечения QoS для голосового трафика.	Тестировать кабели и коммуникационные устройства. Описывать концепции сетевой безопасности. Описывать современные технологии и архитектуры безопасности. Описывать характеристики и элементы конфигурации этапов VoIP звонка.	Обслуживать сетевую инфраструктуру, восстанавливать работоспособность сети после сбоя. Осуществлять удаленное администрирование и восстановление работоспособности сетевой инфраструктуры. Поддерживать пользователей сети, настраивать аппаратное и программное обеспечение сетевой инфраструктуры. Обеспечивать защиту сетевых устройств. Внедрять механизмы сетевой безопасности на втором уровне модели OSI. Внедрять механизмы сетевой безопасности с помощью межсетевых экранов. Внедрять технологии VPN. Настраивать IP-телефоны
13	ПК 3.2	Проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях.	Задачи управления: анализ производительности и надежности, управление безопасностью, учет трафика, управление конфигурацией. Классификацию регламентов, порядок технических осмотров, проверок и профилактических работ. Расширение структуры компьютерных сетей, методы и средства диагностики неисправностей технических средств и сетевой структуры. Методы устранения неисправностей в технических средствах, схемы послеаварийного восстановления работоспособности сети, техническую и проектную документацию, способы резервного копирования данных, принципы работы хранилищ данных. Основные понятия информационных систем, жизненный цикл, проблемы обеспечения технологической безопасности информационных систем, требования к архитектуре информационных систем и их компонентам для обеспечения безопасности функционирования, оперативные методы повышения безопасности функционирования программных средств и баз данных. Средства мониторинга и анализа локальных сетей. Основные требования к средствам и видам тестирования для определения технологической безопасности информационных систем. Принципы работы сети аналоговой телефонии. Назначение голосового шлюза, его компоненты и функции. Основные принципы технологии обеспечения QoS для голосового трафика.	Наблюдать за трафиком, выполнять операции резервного копирования и восстановления данных. Устанавливать, тестировать и эксплуатировать информационные системы, согласно технической документации, обеспечивать антивирусную защиту. Выполнять мониторинг и анализ работы локальной сети с помощью программно-аппаратных средств. Осуществлять диагностику и поиск неисправностей всех компонентов сети. Выполнять действия по устранению неисправностей.	Поддерживать пользователей сети, настраивать аппаратное и программное обеспечение сетевой инфраструктуры. Выполнять профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях. Составлять план-график профилактических работ.

14	ПК 3.3	Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать сетевые конфигурации	Задачи управления: анализ производительности и надежности, управление безопасностью, учет трафика, управление конфигурацией. Правила эксплуатации технических средств сетевой инфраструктуры. Основные понятия информационных систем, жизненный цикл, проблемы обеспечения технологической безопасности информационных систем, требования к архитектуре информационных систем и их компонентам для обеспечения безопасности функционирования, оперативные методы повышения безопасности функционирования программных средств и баз данных. Средства мониторинга и анализа локальных сетей. Основные требования к средствам и видам тестирования для определения технологической безопасности информационных систем. Принципы работы сети традиционной телефонии. Назначение голосового шлюза, его компоненты и функции. Основные принципы технологии обеспечения QoS для голосового трафика.	Описывать концепции сетевой безопасности. Описывать современные технологии и архитектуры безопасности. Описывать характеристики и элементы конфигурации этапов VoIP звонка.	Поддерживать пользователей сети, настраивать аппаратное и программное обеспечение сетевой инфраструктуры. Обеспечивать защиту сетевых устройств. Внедрять механизмы сетевой безопасности на втором уровне модели OSI. Внедрять механизмы сетевой безопасности с помощью межсетевых экранов. Внедрять технологии VPN. Настраивать IP-телефоны. Эксплуатировать технические средства сетевой инфраструктуры. Использовать схемы послеаварийного восстановления работоспособности сети.
15	ПК 3.4	Участвовать в разработке схемы послеаварийного восстановления работоспособности и компьютерной сети, выполнять восстановление и резервное копирование информации	Задачи управления: анализ производительности и надежности, управление безопасностью, учет трафика, управление конфигурацией. Классификацию регламентов, порядок технических осмотров, проверок и профилактических работ. Расширение структуры, методы и средства диагностики неисправностей технических средств и сетевой структуры. Методы устранения неисправностей в технических средствах, схемы послеаварийного восстановления работоспособности сети, техническую и проектную документацию, способы резервного копирования данных, принципы работы хранилищ данных. Основные понятия информационных систем, жизненный цикл, проблемы обеспечения технологической безопасности информационных систем, требования к архитектуре информационных систем и их компонентам для обеспечения безопасности функционирования, оперативные методы повышения безопасности функционирования программных средств и баз данных. Основные требования к средствам и видам тестирования для определения технологической безопасности информационных систем.	Наблюдать за трафиком, выполнять операции резервного копирования и восстановления данных. Устанавливать, тестировать и эксплуатировать информационные системы, согласно технической документации, обеспечивать антивирусную защиту. Выполнять действия по устранению неисправностей.	Организовывать бесперебойную работу системы по резервному копированию и восстановлению информации. Обслуживать сетевую инфраструктуру, восстанавливать работоспособность сети после сбоя. Осуществлять удаленное администрирование и восстановление работоспособности сетевой инфраструктуры. Поддерживать пользователей сети, настраивать аппаратное и программное обеспечение сетевой инфраструктуры. Обеспечивать защиту сетевых устройств. Внедрять механизмы сетевой безопасности на втором уровне модели OSI. Внедрять механизмы сетевой безопасности с помощью межсетевых экранов.

16	ПК 3.5	Организовывать инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, осуществлять контроль оборудования после его ремонта	Задачи управления: анализ производительности и надежности, управление безопасностью, учет трафика, управление конфигурацией. Классификацию регламентов, порядок технических осмотров, проверок и профилактических работ. Правила эксплуатации технических средств сетевой инфраструктуры. Расширение структуры, методы и средства диагностики неисправностей технических средств и сетевой структуры. Методы устранения неисправностей в технических средствах, схемы послеаварийного восстановления работоспособности сети, техническую и проектную документацию, способы резервного копирования данных, принципы работы хранилищ данных. Основные понятия информационных систем, жизненный цикл, проблемы обеспечения технологической безопасности информационных систем, требования к архитектуре информационных систем и их компонентам для обеспечения безопасности функционирования, оперативные методы повышения безопасности функционирования программных средств и баз данных.	Правильно оформлять техническую документацию. Осуществлять диагностику и поиск неисправностей всех компонентов сети. Выполнять действия по устранению неисправностей.	Проводить инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры. Проводить контроль качества выполнения ремонта. Проводить мониторинг работы оборудования после ремонта.
17	ПК 3.6	Выполнять замену расходных материалов и мелкий ремонт периферийного оборудования, определять устаревшее оборудование и программные средства сетевой инфраструктуры.	Классификацию регламентов, порядок технических осмотров, проверок и профилактических работ. Расширение структуры, методы и средства диагностики неисправностей технических средств и сетевой структуры. Методы устранения неисправностей в технических средствах, схемы послеаварийного восстановления работоспособности сети, техническую и проектную документацию, способы резервного копирования данных, принципы работы хранилищ данных.	Выполнять замену расходных материалов и мелкий ремонт периферийного оборудования. Осуществлять диагностику и поиск неисправностей всех компонентов сети. Выполнять действия по устранению неисправностей.	Устранять неисправности в соответствии с полномочиями техника. Заменять расходные материалы. Мониторинг обновлений программно-аппаратных средств сетевой инфраструктуры.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		5	6	7
Обязательная учебная нагрузка (всего)	316	64	70	182
В том числе:				
занятия лекционного типа	158	32	42	84
практические занятия (практикумы)	130	32	28	70
Курсовое проектирование	28			28
Самостоятельная работа (всего)	6			6
в том числе:				
Консультации	6			6
Вид итоговая аттестация (экзамен)	6	зачет	зачет	6
Общая трудоемкость 328 часов	328	64	70	194

2.2 Структура дисциплины

Наименование разделов и тем	**Количество аудиторных часов**			**Самостоя-тельная работа обучающегося (час)**
	Всего	**Теоретическое обучение**	**Практические и лабораторные занятия**	
Тема 1.1. Эксплуатация технических средств сетевой инфраструктуры	111	61	50	–
Тема 1.2. Эксплуатация систем IP-телефонии	111	61	50	–
Тема 1.3. Эксплуатация сетевых конфигураций	66	36	30	–
Всего	288	158	130	–

2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины МДК.03.01 Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры

Наименование разделов и тем, междисциплинарных курсов (МДК)	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** *(если предусмотрены)*	**Объём в часах**
1	**2**	**3**
Тема 1.1. Эксплуатация технических средств сетевой инфраструктуры	***Содержание***	**111**
	1. Физические аспекты эксплуатации. Физическое вмешательство в инфраструктуру сети.	
	2. Активное и пассивное сетевое оборудование: кабельные каналы, кабель, патч-панели, розетки.	
	3. Полоса пропускания, паразитная нагрузка.	
	4. Расширяемость сети. Масштабируемость сети. Добавление отдельных элементов сети (пользователей, компьютеров, приложений, служб).	
	5. Наращивание длины сегментов сети; замена существующей аппаратуры.	
	6. Увеличение количества узлов сети; увеличение протяженности связей между объектами сети.	
	7. Техническая и проектная документация. Паспорт технических устройств.	
	8. Физическая карта всей сети; логическая топология компьютерной сети.	
	9. Классификация регламентов технических осмотров, технические осмотры объектов сетевой инфраструктуры.	

	10. Проверка объектов сетевой инфраструктуры и профилактические работы	
	11. Проведение регулярного резервирования. Обслуживание физических компонентов; контроль состояния аппаратного обеспечения; организация удаленного оповещения о неполадках.	
	12. Программное обеспечение мониторинга компьютерных сетей и сетевых устройств.	
	13. Протокол SNMP, его характеристики, формат сообщений, набор услуг.	
	14. Задачи управления: анализ производительности и надежности сети.	
	15. Оборудование для диагностики и сертификации кабельных систем. Сетевые мониторы, приборы для сертификации кабельных систем, кабельные сканеры и тестеры.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**50**
	1. Оконцовка кабеля витая пара	
	2. Заделка кабеля витая пара в розетку	
	3. Кроссирование и монтаж патч-панели в коммутационный шкаф, на стену	
	4. Тестирование кабеля	
	5. Поддержка пользователей сети.	
	6. Эксплуатация технических средств сетевой инфраструктуры (принтеры, компьютеры, серверы)	
	7. Выполнение действий по устранению неисправностей	
	8. Выполнение мониторинга и анализа работы локальной сети с помощью программных средств.	
	9. Оформление технической документации, правила оформления документов	
	10. Протокол управления SNMP	
	11. Основные характеристики протокола SNMP	
	12. Набор услуг (PDU) протокола SNMP	
	13. Формат сообщений SNMP	
	14. Задачи управления: анализ производительности сети	
	15. Задачи управления: анализ надежности сети	
	16. Управление безопасностью в сети.	
	17. Учет трафика в сети	
	18. Средства мониторинга компьютерных сетей	
	19. Средства анализа сети с помощью команд сетевой операционной системы	
	20. Финальная комплексная практическая работа по эксплуатации объектов сетевой инфраструктуры	
Тема 1.2. Эксплуатация систем IP-телефонии	***Содержание***	**111**
	1. Настройка H.323. Описание H.323 и общие рекомендации. Функциональные компоненты H.323.Установка и поддержка соединения H.323. Соединения без и с использованием GateKeeper. Соединения с использованием нескольких GateKeeper. Многопользовательские конференции. Обеспечение отказоустойчивости.	
	2. Настройка SIP. Описание и общие рекомендации. Технология SIP и связанные с ней стандарты. Функциональные компоненты SIP. Сообщения SIP. Адресация SIP. Модель установления соединения. Планирование отказоустойчивости.	
	3. Установка и инсталляция программного коммутатора. Монтажные процедуры. Процедуры инсталляции. Управление аппаратными средствами и портами. Протоколы управления MGCP, H.248. Создание аналоговых абонентов. Внутристанционная маршрутизация.	
	4. Управление программным коммутатором. Маршрутизация. Группы соединительных линий. Подключение станций с TDM (абонентский доступ TDM). Сигнализация SIP, SIP-T, H.323 и SIGTRAN. IP -абоненты. Группы абонентов. Дополнительные абонентские услуги.	
	5. Организация эксплуатации систем IP-телефонии. Техническое обслуживание, плановый текущий ремонт, плановый капитальный ремонт, внеплановый ремонт.	
	6. Восстановление работы сети после аварии. Схемы послеаварийного восстановления работоспособности сети, техническая и проектная документация, способы резервного копирования данных, принципы работы хранилищ данных;	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**50**
	1. Настройка аппаратных IP-телефонов	
	2. Настройка программных IP-телефонов, факсов	
	3. Развертывание сети с использованием VLAN для IP-телефонии	
	4. Настройка шлюза	

	5. Установка, подключение и первоначальные настройки голосового маршрутизатора	
	6. Настройка таблицы пользователей в голосовом маршрутизаторе	
	7. Настройка групп в голосовом маршрутизаторе	
	8. Настройка таблицы маршрутизации вызовов в голосовом маршрутизаторе	
	9. Настройка голосовых сообщений в маршрутизаторе	
	10. Настройка программно-аппаратной IP-АТС	
	11. Установка и настройка программной IP-АТС (например, Asterisk)	
	12. Тестирование кодеков. Исследование параметров качества обслуживания	
	13. Мониторинг и анализ соединений по различным протоколам	
	14. Мониторинг вызовов в программном коммутаторе	
	15. Создание резервных копий баз данных	
	16. Диагностика и устранение неисправностей в системах IP-телефонии	
	17. Финальная комплексная практическая работа по эксплуатации систем IP-телефонии	
Тема 1.3. Эксплуатация сетевых конфигураций	***Содержание***	**66**
	1. Мониторинг и анализ локальных сетей	
	2. Архитектура системы управления. Структура системы управления.	
	3. Уровни управления	
	4. Области управления.	
	5. Протоколы управления	
	6. Управление отказами	
	7. Учет работы сети. Управление конфигурацией	
	8. Управление производительностью, безопасностью сети.	
	9. Оборудование для диагностики сети	
	10. Экспертные системы	
	11. Сетевые мониторы	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**30**
	1. Эксплуатация технических средств сетевой инфраструктуры (принтеры, компьютеры, серверы, коммутационное оборудование)	
	2. Установка и настройка файрволлаKerioWinRoute	
	3. Ознакомление с программой VirtualBox	
	4. Настройка и обслуживание точки доступа	
	5. Диагностика периферийных устройств ПК	
	Курсовое проектирование	**28**
	Консультация перед экзаменом	**6**
	Итоговая аттестация (экзамен)	**6**
	Итог по курсу	**328**

2.4 Содержание разделов дисциплины

2.4.1 Занятия лекционного типа

№ раз дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	**Тема 1.1. Эксплуатация технических средств сетевой инфраструктуры**	Физические аспекты эксплуатации. Физическое вмешательство в инфраструктуру сети. Активное и пассивное сетевое оборудование: кабельные каналы, кабель, патч-панели, розетки. Полоса пропускания, паразитная нагрузка. Расширяемость сети. Масштабируемость сети. Добавление отдельных элементов сети (пользователей, компьютеров, приложений, служб). Наращивание длины сегментов сети; замена существующей аппаратуры. Увеличение количества узлов сети; увеличение протяженности связей между объектами сети. Техническая и проектная документация. Паспорт технических устройств. Физическая карта всей сети; логическая топология компьютерной сети. Классификация регламентов технических осмотров, технические осмотры объектов сетевой инфраструктуры. Проверка объектов сетевой инфраструктуры и профилактические работы. Проведение регулярного резервирования. Обслуживание физических компонентов; контроль состояния аппаратного обеспечения; организация удаленного оповещения о неполадках. Программное обеспечение мониторинга компьютерных сетей и сетевых устройств. Протокол SNMP, его характеристики, формат сообщений, набор услуг. Задачи управления: анализ производительности и надежности сети. Оборудование для диагностики и сертификации кабельных систем. Сетевые мониторы, приборы для сертификации кабельных систем, кабельные сканеры и тестеры.	У,Р
2	**Тема 1.2. Эксплуатация систем IP-телефонии**	Настройка H.323. Описание H.323 и общие рекомендации. Функциональные компоненты H.323.Установка и поддержка соединения H.323. Соединения без и с использованием GateKeeper. Соединения с использованием нескольких GateKeeper. Многопользовательские конференции. Обеспечение отказоустойчивости. Настройка SIP. Описание и общие рекомендации. Технология SIP и связанные с ней стандарты. Функциональные компоненты SIP. Сообщения SIP. Адресация SIP. Модель установления соединения. Планирование отказоустойчивости. Установка и инсталляция программного коммутатора. Монтажные процедуры. Процедуры инсталляции. Управление аппаратными средствами и портами. Протоколы управления MGCP, H.248. Создание аналоговых абонентов. Внутристанционная маршрутизация. Управление программным коммутатором. Маршрутизация. Группы соединительных линий. Подключение станций с TDM (абонентский доступ TDM). Сигнализация SIP, SIP-T, H.323 и SIGTRAN. IP-абоненты. Группы абонентов. Дополнительные абонентские услуги. Организация эксплуатации систем IP-телефонии. Техническое обслуживание, плановый текущий ремонт, плановый капитальный ремонт, внеплановый ремонт. Восстановление работы сети после аварии. Схемы послеаварийного восстановления работоспособности сети, техническая и проектная документация, способы резервного копирования данных, принципы работы хранилищ данных;	У,Р
	Тема 1.3. Эксплуатация сетевых конфигураций	Мониторинг и анализ локальных сетей Архитектура системы управления. Структура системы управления. Уровни управления Области управления. Протоколы управления Управление отказами Учет работы сети. Управление конфигурацией Управление производительностью, безопасностью сети. Оборудование для диагностики сети Экспертные системы Сетевые мониторы	

2.4.2 Занятия семинарского типа

- не предусмотрены

2.4.3 Практические занятия (Лабораторные занятия)

№ раз де-ла	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма теку-щего кон-троля
1	**Тема 1.1. Эксплуатация технических средств сетевой инфраструктуры**	1. Оконцовка кабеля витая пара 2. Заделка кабеля витая пара в розетку 3. Кроссирование и монтаж патч-панели в коммутационный шкаф, на стену 4. Тестирование кабеля 5. Поддержка пользователей сети. 6. Эксплуатация технических средств сетевой инфраструктуры (принтеры, компьютеры, серверы) 7. Выполнение действий по устранению неисправностей 8. Выполнение мониторинга и анализа работы локальной сети с помощью программных средств. 9. Оформление технической документации, правила оформления документов 10. Протокол управления SNMP 11. Основные характеристики протокола SNMP 12. Набор услуг (PDU) протокола SNMP 13. Формат сообщений SNMP 14. Задачи управления: анализ производительности сети 15. Задачи управления: анализ надежности сети 16. Управление безопасностью в сети. 17. Учет трафика в сети 18. Средства мониторинга компьютерных сетей 19. Средства анализа сети с помощью команд сетевой операционной системы 20. Финальная комплексная практическая работа по эксплуатации объектов сетевой инфраструктуры	Т, Пр.Р
2	**Тема 1.2. Эксплуатация систем IP-телефонии**	1. Настройка аппаратных IP-телефонов 2. Настройка программных IP-телефонов, факсов 3. Развертывание сети с использованием VLAN для IP-телефонии 4. Настройка шлюза 5. Установка, подключение и первоначальные настройки голосового маршрутизатора 6. Настройка таблицы пользователей в голосовом маршрутизаторе 7. Настройка групп в голосовом маршрутизаторе 8. Настройка таблицы маршрутизации вызовов в голосовом маршрутизаторе 9. Настройка голосовых сообщений в маршрутизаторе 10. Настройка программно-аппаратной IP-АТС 11. Установка и настройка программной IP-АТС (например, Asterisk) 12. Тестирование кодеков. Исследование параметров качества обслуживания 13. Мониторинг и анализ соединений по различным протоколам 14. Мониторинг вызовов в программном коммутаторе 15. Создание резервных копий баз данных 16. Диагностика и устранение неисправностей в системах IP-телефонии 17. Финальная комплексная практическая работа по эксплуатации систем IP-телефонии	Т, Пр.Р
3	**Тема 1.3. Эксплуатация сетевых конфигураций**	1. Эксплуатация технических средств сетевой инфраструктуры (принтеры, компьютеры, серверы, коммутационное оборудование) 2. Установка и настройка файрволлаKerioWinRoute 3. Ознакомление с программой VirtualBox 4. Настройка и обслуживание точки доступа 5. Диагностика периферийных устройств ПК	Т, Пр.Р

2.4.4 Содержание самостоятельной работы (Примерная тематика рефератов)

– Не предусмотрено

2.4.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

– Не предусмотрено

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для обучения организации администрирования компьютерных систем предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе обучения применяются образовательные технологии личностно-деятельностного, развивающего и проблемного обучения. Обязателен лабораторный практикум по разделам дисциплины.

В учебном процессе наряду с традиционными образовательными технологиями используются компьютерное тестирование, тематические презентации, интерактивные технологии.

3.1 Образовательные технологии при проведении лекций

Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во часов
Тема 1.1. Эксплуатация технических средств сетевой инфраструктуры	Технология развивающего обучения Аудиовизуальные технологии	61(50*)
Тема 1.2. Эксплуатация систем IP-телефонии	Технология развивающего обучения Аудиовизуальные технологии	61 (46*)
Тема 1.3. Эксплуатация сетевых конфигураций	Технология развивающего обучения Аудиовизуальные технологии	36(22*)
Всего по дисциплине (в том числе интерактивное обучение*)		158(118*)

3.2 Образовательные технологии при проведении практических и лабораторных занятий

Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во часов
Тема 1.1. Эксплуатация технических средств сетевой инфраструктуры	Технология развивающего обучения	50(36*)
Тема 1.2. Эксплуатация систем IP-телефонии	Технология личностно-деятельностного обучения	50(42*)
Тема 1.3. Эксплуатация сетевых конфигураций	Технология проблемного обучения	30(18*)
Всего по дисциплине (в том числе интерактивное обучение*)		130(96*)

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатории «Организация и принципы построения компьютерных систем», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.1. Примерной программы по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование».

4.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. 7-zip(лицензия на англ. http://www.7-zip.org/license.txt)
2. Adobe Acrobat Reade (лицензия -https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME)
3. Adobe Flash Player (лицензия- https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME)
4. Apache Open Office (лицензия- http://www.openoffice.org/license.html)
5. Free Commander (лицензия- https://freecommander.com/ru/%d0%bb%d0%b8%d1%86%d0%b5%d0%bd%d0%b7%d0%b8%d1%8f/)
6. Google Chrome (лицензия- https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html)
7. LibreOffice(в свободном доступе)
8. Mozilla Firefox (лицензия- https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/)
9. VirtualBox (в свободном доступе)

5 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИ ТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература

1. Назаров, А. В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры : учебник / А. В. Назаров, А. Н. Енгалычев, В. П. Мельников. - Москва : КУРС ; ИНФРА-М, 2020. — 360 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-06-6. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1071722.

2. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 363 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-0480-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/book/seti-i-telekommunikacii-456638 .

5.2 Дополнительная литература

1. Ковган, Н М. Компьютерные сети : учебное пособие : [16+] / Н. М. Ковган. – Минск : РИПО, 2019. – 180 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599948.– Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-947-2. – Текст : электронный.

2. Кузин, А. В. Компьютерные сети : учебное пособие / А. В. Кузин, Д. А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 190 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-453-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1088380.– Режим доступа: по подписке

3. Васильков, А. В. Безопасность и управление доступом в информационных системах : учебное пособие / А. В. Васильков, И. А. Васильков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-360-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1082470.Режим доступа: по подписке.

4. Тенгайкин, Е. А. Организация сетевого администрирования. Сетевые операционные системы, серверы, службы и протоколы. Практические работы : учебное пособие / Е. А. Тенгайкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-4763-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139326 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Тенгайкин, Е. А. Организация сетевого администрирования. Сетевые операционные системы, серверы, службы и протоколы. Лабораторные работы : учебное пособие / Е. А. Тенгайкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-4734-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136178 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.3 Периодические издания

1. Computerworld Россия. – URL: http://dlib.eastview.com/browse/publication/64081/udb/2071.
2. Windows IT Pro / Re. – URL: http://dlib.eastview.com/browse/publication/64079/udb/2071.
3. БИТ. Бизнес & информационные технологии – URL : http://dlib.eastview.com/browse/publication/66752/udb/2071.
4. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. - URL: https://dlib.eastview.com/browse/publication/9166.
5. Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. URL: https://dlib.eastview.com/browse/publication/71227/udb/2630.
6. Виртуализация. Облачные структуры. Системы хранения данных. – URL : https://dlib.eastview.com/browse/publication/84826/udb/2071.
7. Журнал сетевых решений LAN. – URL: http://dlib.eastview.com/browse/publication/64078/udb/2071.
8. Защита персональных данных. – URL : https://dlib.eastview.com/browse/publication/90727/udb/2071.
9. Информатика и образование. - URL: http://dlib.eastview.com/browse/publication/18946/udb/1270.
10. Информатика, вычислительная техника и инженерное образование. - URL: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=32586.
11. Информационно-управляющие системы. – URL: http://dlib.eastview.com/browse/publication/71235.
12. Мир больших данных. – URL : https://dlib.eastview.com/browse/publication/90728/udb/2071.
13. Новые информационные технологии в автоматизированных системах https://elibrary.ru/title_about.asp?id=32949.
14. Прикладная информатика. – URL: https://e.lanbook.com/journal/2067#journal_name.
15. Проблемы передачи информации. – URL: http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=ppi&wshow=contents&option_lang=rus
16. Системный администратор. – URL: https://dlib.eastview.com/browse/publication/66751/udb/2071.
17. Системный анализ и прикладная информатика. – URL: https://e.lanbook.com/journal/2420#journal_name.
18. Управление проектами и программами. – URL : https://grebennikon.ru/journal-20.html#volume2019-3.

5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. **ЭБС «BOOK.ru**» [учебные издания – коллекция для СПО] : сайт. – URL: https://www.book.ru/cat/576.

2. **ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»** [учебные, научные здания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция, карты, онлайн-энциклопедии, словари] : сайт. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.

3. **ЭБС издательства «Лань»** [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL: http://e.lanbook.com.

4. **ЭБС «Юрайт»** [учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»] : сайт. – URL: https://urait.ru/.

5. **ЭБС «Znanium.com»** [учебные, научные, научно-популярные материалы различных издательств, журналы] : сайт. – URL: http://znanium.com/.

6. **Научная электронная библиотека**. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: https://www.monographies.ru/.

7. **Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru»** [российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования; большая часть изданий – свободного доступа] : сайт. – URL: http://elibrary.ru.

8. **Базы данных компании «Ист Вью»** [периодические издания (на русском языке)] : сайт. – URL: http://dlib.eastview.com.

9. **Российская электронная школа** : государственная образовательная платформа [полный школьный курс уроков] : сайт. – URL: https://resh.edu.ru/.

10. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральная информационная система свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное : сайт. – URL: http://window.edu.ru.

11. **Федеральный центр информационно-образовательных ресурс**ов [для общего, среднего профессионального, дополнительного образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: http://fcior.edu.ru.

12. **Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов** [для преподавания и изучения учебных дисциплин начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: http://school-collection.edu.ru.

13. **Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации** [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: http://publication.pravo.gov.ru.

14. **Кодексы и законы РФ**. Правовая справочно-консультационная система [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: http://kodeks.systecs.ru.

15. **ГРАМОТА.РУ** : справочно-информационный интернет-портал : сайт. – URL: http://www.gramota.ru.

16. **Энциклопедиум** [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: http://enc.biblioclub.ru/.

17. **СЛОВАРИ.РУ. Лингвистика в Интернете** : лингвистический портал : сайт. – URL: http://slovari.ru/start.aspx?s=0&p=3050.

Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учащиеся для полноценного освоения курса «Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры» должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим (семинарским) занятиям. Желательно, чтобы конспекты лекций и семинаров записывались в логической последовательности изучения курса и содержались в одной тетради. Это обеспечит более полную подготовку как к текущим учебным занятиям, так и сессионному контролю знаний.

Самостоятельная работа учащихся является важнейшей формой учебно-познавательного процесса. Цель заданий для самостоятельной работы - закрепить и расширить знания, умения, навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины; овладеть умением использовать полученные знания в практической работе; получить первичные навыки профессиональной деятельности по установке, настройке и обслуживанию технических и программно-аппаратных средств компьютерных сетей.

Задания для самостоятельной работы выполняются в письменном виде во внеаудиторное время. Работа должна носить творческий характер, при ее оценке преподаватель в первую очередь оценивает обоснованность и оригинальность выводов. В письменной работе по теме задания учащийся должен полно и всесторонне рассмотреть все аспекты темы, четко сформулировать и аргументировать свою позицию по исследуемым вопросам.

Отчеты по лабораторным и практическим занятиям должны содержать полные ответы на поставленные задания, необходимые таблицы должны быть заполнены. Защита лабораторных работ будет включать в себя просмотр письменных отчетов, устный опрос.

Общие правила выполнения письменных работ

На первом занятии студенты должны быть проинформированы о необходимости соблюдения норм академической этики и авторских прав в ходе обучения. В частности, предоставляются сведения:

1. общая информация об авторских правах;
2. правила цитирования;
3. правила оформления ссылок;

Все имеющиеся в тексте сноски тщательно выверяются и снабжаются «адресами».

Недопустимо включать в свою работу выдержки из работ других авторов без указания на это, пересказывать чужую работу близко к тексту без отсылки к ней, использовать чужие идеи без указания первоисточников (это касается и информации, найденной в Интернете). Все случаи плагиата должны быть исключены.

Список использованной литературы должен включать все источники информации, изученные и проработанные студентом в процессе выполнения работы, и должен быть составлен в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила».

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Компетенции	Наименование оценочного средства
1.	**Тема 1.1. Эксплуатация технических средств сетевой инфраструктуры**	ОК 1-11, ПК 3.1 – 3.6	Проверка конспектов, практ. работа, тест
2.	**Тема 1.2. Эксплуатация систем IP-телефонии**	ОК 1-11, ПК 3.1 – 3.6	Проверка конспектов, практ. работа, тест
3.	**Тема 1.3. Эксплуатация сетевых конфигураций**	ОК 1-11, ПК 3.1 – 3.6	Проверка конспектов, практ. работа, тест

7.2 Критерии оценки результатов обучения

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических работ, тестирования, собеседования по результатам выполнения лабораторных работ, а также решения задач, составления рабочих таблиц и подготовки сообщений к уроку. Знания студентов на практических занятиях оцениваются отметками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1. Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать технические и программно-аппаратные средства компьютерных сетей.	Оценка «**отлично**» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры. Оценка «**хорошо**» -алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры. Оценка «**удовлетворительно**» - алгоритм разработан и соответствует заданию.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам
ПК 3.2. Проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях.	Оценка «**отлично**» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры. Оценка «**хорошо**» -алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры. Оценка «**удовлетворительно**» - алгоритм разработан и соответствует заданию.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам

ПК 3.3. Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать сетевые конфигурации	Оценка «**отлично**» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры. Оценка «**хорошо**» -алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры. Оценка «**удовлетворительно**» - алгоритм разработан и соответствует заданию.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам
ПК 3.4. Участвовать в разработке схемы послеаварийного восстановления работоспособности компьютерной сети, выполнять восстановление и резервное копирование информации.	Оценка «**отлично**» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры. Оценка «**хорошо**» -алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры. Оценка «**удовлетворительно**» - алгоритм разработан и соответствует заданию.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам
ПК 3.5. Организовывать инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, осуществлять контроль оборудования после его ремонта.	Оценка «**отлично**» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры. Оценка «**хорошо**» -алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры. Оценка «**удовлетворительно**» - алгоритм разработан и соответствует заданию.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам
ПК 3.6. Выполнять замену расходных материалов и мелкий ремонт периферийного оборудования, определять устаревшее оборудование и программные средства сетевой инфраструктуры.	Оценка «**отлично**» - техническое задание проанализировано, алгоритм разработан, соответствует техническому заданию и оформлен в соответствии со стандартами, пояснены его основные структуры. Оценка «**хорошо**» -алгоритм разработан, оформлен в соответствии со стандартами и соответствует заданию, пояснены его основные структуры. Оценка «**удовлетворительно**» - алгоритм разработан и соответствует заданию.	Экзамен/зачет в форме собеседования: практическое задание по построению алгоритма в соответствии с техническим заданием Защита отчетов по практическим и лабораторным работам

7.3 Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Текущий контроль может проводиться в форме:

-фронтальный опрос

-индивидуальный устный опрос

-письменный контроль

-тестирование по теоретическому материалу

-практическая (лабораторная) работа

-защита выполненного задания,

Форма аттестации	Знания	Умения	Владения (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Устный (письменный) опрос по темам	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Контрольные вопросы по темам прилагаются
Практические (лабораторные) работы	Контроль знания теоретических основ информатики и информационных технологий, возможностей и принципов использования современной компьютерной техники.	Оценка умения работать с современной компьютерной техникой, использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения при решении практических задач.	Оценка навыков работы с техническими средствами информатизации, специальными программными средствами	Оценка способности оперативно и качественно решать поставленные на практических работах задачи и аргументировать результаты	Темы работ прилагаются
Тестирование	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков логического анализа и синтеза при сопоставлении конкретных понятий	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Вопросы прилагаются

Контрольная работа. Контрольная работа является набором практических заданий и задач по темам изучаемой дисциплины, позволяющих формировать знания, а также умения обучающихся в области физики.

Примеры задач и вопросов к контрольной работе:

1. Опишите понятия активное и пассивное сетевое оборудование. Приведите примеры.
2. Что называется расширяемостью сети?
3. Что называется масштабируемостью сети?

4. Понятие технической и проектной документации.
5. Паспорт технического устройства. Руководство по эксплуатации.

Примеры тестовых заданий:

1. Что НЕ является каналом передачи данных?

а. витая пара

б. коаксиальный кабель

в. алюминиевая жила

г. оптоволокно

2. Что помогает более гибко настраивать сеть при её расширении?

а. нормативы

б. инструменты

в. приборы

г. стандарты

3. Что понимают под физической инфраструктурой сети?

а. сетевое оборудование, соединенное кабелем

б. топологию со всем сетевым оборудованием и транспортными технологиями

в. ПК с прописанными IP- адресами

г. сетевое оборудование, каналы связи и протоколы передачи данных

4. Основная и наиболее протяженная часть компьютерной сети - это

а. сегмент

б. телефонная линия связи

в. структурированная кабельная система

г. патч - панель

5. Быстро проверить качество работы только что настроенной локальной сети поможет

а. кабельный тестер

6. утилита ping

в. сетевая операционная система

г. протокол TCP/IP 4версии

7.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Форма аттестации	Знания	Умения	Владение (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Итоговая аттестация					
Зачет	Контроль знания базовых положений в области администрирования компьютерных систем	Оценка умения понимать специальную терминологию	Оценка навыков логического сопоставления и характеристики объектов	Оценка способности грамотно и четко излагать материал	Вопросы прилагаются
Экзамен	Контроль знания базовых положений в области администрирования компьютерных систем	Оценка умения решать типовые задачи в области эксплуатации объектов сетевой инфраструктуры	Оценка навыков логического мышления при решении задач в области эксплуатации объектов сетевой инфраструктуры	Оценка способности грамотно и четко излагать ход решения задач в области эксплуатации объектов сетевой инфраструктуры	Вопросы прилагаются

7.4.1 Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации

Вопросы зачета

1. Активное и пассивное сетевое оборудование: кабельные каналы, кабель, патч-панели, розетки.
2. Логические (информационные) аспекты эксплуатации сети.
3. Понятие расширяемости сети.
4. Понятие масштабируемости сети.
5. Паспорт технического устройства
6. Руководство по эксплуатации.
7. Физическая карта всей сети.
8. Логическая схема компьютерной сети.
9. Технические осмотры.
10. Классификация регламентов технических осмотров.
11. Профилактические работы в сетевой инфраструктуре. Проверка физических компонентов.
12. Проверка документации и требований.
13. Обслуживание физических компонентов.
14. Обслуживание периферийного оборудования.

15. Определение устаревшего оборудования и программных средств сетевой инфраструктуры.

Вопросы экзамена

1. Мониторинг и анализ локальных сетей. Классификация средств мониторинга и анализа.
2. Анализаторы протоколов. Сетевые анализаторы.
3. Кабельные сканеры и тестеры.
4. Концепция**Telecommunication Management Network (TMN).** Архитектура в концепции TMN.
5. Многоуровневая архитектура управления TMN.
6. Области управления ошибками, конфигурацией, доступом.
7. Области управления производительностью, безопасностью.
8. Протоколы управления: SNMP, CMIP.
9. Протоколы управления: TMN, LNMP, ANMP.
10. Управление отказами. Выявление, определение и устранение последствий сбоев и отказов в работе сети
11. Управление конфигурацией сети. Конфигурирование компонентов сети.
12. Управление производительностью сети.
13. Управление безопасностью сети.
14. Оборудование для диагностики и сертификации кабельных систем
15. Экспертные системы для диагностики сети.
16. Сетевые мониторы для мониторинга сети.
17. Принципы планирования восстановления работоспособности сети при аварийной ситуации.
18. Организация работ по восстановлению функционирования сети.
19. Порядок уведомления о чрезвычайных событиях.
20. Резервное копирование данных. Методы резервного копирования. Планирование резервного копирования данных.
21. Хранилища данных. Принципы работы хранилищ данных.
22. Технологии управления информацией. OLAPтехнология.

7.4.2 Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации

1. Продемонстрировать работу сетевых утилит для определения работоспособности сети. Пояснить результаты.
2. Рассчитать оптимальное количество узлов сети, допустимое увеличение протяженности сегментов сети.
3. Составить пример паспорта технического устройства.
4. Составить пример руководства по эксплуатации.
5. Продемонстрировать работу сетевых утилит для мониторинга сети.
6. Продемонстрировать приемы конфигурирования компонентов сети.
7. Продемонстрировать приемы конфигурирования параметров сетевых операционных систем.
8. Составить примерный план восстановления системы после сбоя.

8 ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Постоянный контроль за работой локальной сети, составляющей основу любой корпоративной сети, необходим для поддержания ее в работоспособном состоянии. Контроль - это необходимый первый этап, который должен выполняться при управлении сетью. Ввиду важности этой функции ее часто отделяют от других функций систем управления и реализуют специальными средствами. Такое разделение функций контроля и собственно управления полезно для небольших и средних сетей, для которых установка интегрированной системы управления экономически нецелесообразна. Использование автономных средств контроля помогает администратору сети выявить проблемные участки и устройства сети, а их отключение или реконфигурацию он может выполнять в этом случае вручную.

Процесс контроля работы сети обычно делят на два этапа - мониторинг и анализ.

На этапе *мониторинга* выполняется более простая процедура - процедура сбора первичных данных о работе сети: статистики о количестве циркулирующих в сети кадров и пакетов различных протоколов, состоянии портов концентраторов, коммутаторов и маршрутизаторов и т. п.

Далее выполняется этап *анализа,* под которым понимается более сложный и интеллектуальный процесс осмысления собранной на этапе мониторинга информации, сопоставления ее с данными, полученными ранее, и выработки предположений о возможных причинах замедленной или ненадежной работы сети.

Задачи мониторинга решаются программными и аппаратными измерителями, тестерами, сетевыми анализаторами, встроенными средствами мониторинга коммуникационных устройств, а также агентами систем управления. Задача анализа требует более активного участия человека и использования таких сложных средств, как экспертные системы, аккумулирующие практический опыт многих сетевых специалистов.

Классификация средств мониторинга и анализа.

Все многообразие средств, применяемых для анализа и диагностики вычислительных сетей, можно разделить на несколько крупных классов.

Агенты систем управления, поддерживающие функции одной из стандартных MIB и поставляющие информацию по протоколу SNMP или CMIP. Для получения данных от агентов обычно требуется наличие системы управления, собирающей данные от агентов в автоматическом режиме.

Встроенные системы диагностики и управления (Embedded systems). Эти системы выполняются в виде программно-аппаратных модулей, устанавливаемых в коммуникационное оборудование, а также в виде программных модулей, встроенных в операционные системы. Они выполняют функции диагностики и управления только одним устройством, и в этом их основное отличие от централизованных систем управления. Примером средств этого класса может служить модуль управления многосегментным повторителем Ethernet, реализующий функции автосегментации портов при обнаружении неисправностей, приписывания портов внутренним сегментам повторителя и некоторые другие. Как правило, встроенные модули управления «по совместительству» выполняют роль SNMP-агентов, поставляющих данные о состоянии устройства для систем управления.

Анализаторы протоколов (Protocol analyzers). Представляют собой программные или аппаратно-программные системы, которые ограничиваются в отличие от систем управления лишь функциями мониторинга и анализа графика в сетях. Хороший анализатор протоколов может захватывать и декодировать пакеты большого количества протоколов, применяемых в сетях, - обычно несколько десятков. Анализаторы протоколов позволяют установить некоторые логические условия для захвата отдельных пакетов и выполняют полное декодирование захваченных пакетов, то есть показывают в удобной для специалиста форме вложенность пакетов протоколов разных уровней друг в друга с расшифровкой содержания отдельных полей каждого пакета.

Экспертные системы. Этот вид систем аккумулирует знания технических специалистов о выявлении причин аномальной работы сетей и возможных способах приведения сети в работоспособное состояние. Экспертные системы часто реализуются в виде отдельных подсистем различных средств мониторинга и анализа сетей: систем управления сетями, анализаторов протоколов, сетевых анализаторов. Простейшим вариантом экспертной системы является контекстно-зависимая система помощи. Более сложные экспертные системы представляют собой, так называемые базы знаний, обладающие элементами искусственного интеллекта. Примерами таких систем являются экспертные системы, встроенные в систему управления Spectrum компании Cabletron и анализатора протоколов Sniffer компании Network General. Работа экспертных систем состоит в анализе большого числа событий для выдачи пользователю краткого диагноза о причине неисправности сети.

Оборудование для диагностики и сертификации кабельных систем. Условно это оборудование можно поделить на четыре основные группы: сетевые мониторы, приборы для сертификации кабельных систем, кабельные сканеры и тестеры.

Сетевые мониторы (называемые также сетевыми анализаторами) предназначены для тестирование кабелей различных категорий. Сетевые мониторы собирают также данные о статистических показателях графика - средней интенсивности общего трафика сети, средней интенсивности потока пакетов с определенным типом ошибки и т. п. Эти устройства являются наиболее интеллектуальными устройствами из всех четырех групп устройств данного класса, так как работают не только на физическом, но и на канальном, а иногда и на сетевом уровнях.

Устройства для сертификации кабельных систем выполняют сертификацию в соответствии с требованиями одного из международных стандартов на кабельные системы.

Кабельные сканеры используются для диагностики медных кабельных систем.

Тестеры предназначены для проверки кабелей на отсутствие физического

Многофункциональные портативные устройства анализа и диагностики. В связи с развитием технологии больших интегральных схем появилась возможность производства портативных приборов, которые совмещали бы функции нескольких устройств: кабельных сканеров, сетевых мониторов и анализаторов протоколов.

Анализаторы протоколов.

Анализатор протоколов представляет собой либо специализированное устройство, либо персональный компьютер, обычно переносной, класса Notebook, оснащенный специальной сетевой картой и соответствующим программным обеспечением. Применяемые сетевая карта и программное обеспечение должны соответствовать технологии сети (Ethernet, Token Ring, FDDI, Fast Ethernet). Анализатор подключается к сети точно так же, как и обычный узел. Отличие состоит в том, что

анализатор может принимать все пакеты данных, передаваемые по сети, в то время как обычная станция - только адресованные ей. Для этого сетевой адаптер анализатора протоколов переводится в режим *"беспорядочного» захвата - promiscuous mode.*

Программное обеспечение анализатора состоит из ядра, поддерживающего работу сетевого адаптера и программного обеспечения, декодирующего протокол канального уровня, с которым работает сетевой адаптер, а также наиболее распространенные протоколы верхних уровней, например IP, TCP, ftp, telnet, HTTP, IPX, NCP, NetBEUI, DECnet и т. п. В состав некоторых анализаторов может входить также экспертная система, которая позволяет выдавать пользователю рекомендации о том, какие эксперименты следует проводить в данной ситуации, что могут означать те или иные результаты измерений, как устранить некоторые виды неисправности сети.

Анализаторы протоколов имеют некоторые общие свойства. Возможность (кроме захвата пакетов) измерения среднестатистических показателей трафика в сегменте локальной сети, в котором установлен сетевой адаптер анализатора. Обычно измеряется коэффициент использования сегмента, матрицы перекрестного трафика узлов, количество хороших и плохих кадров, прошедших через сегмент.

Возможность работы с несколькими агентами, поставляющими захваченные пакеты из разных сегментов локальной сети. Эти агенты чаще всего взаимодействуют с анализатором протоколов по собственному протоколу прикладного уровня, отличному от SNMP или CMIP.

Наличие развитого графического интерфейса, позволяющего представить результаты декодирования пакетов с разной степенью детализации.

Фильтрация захватываемых и отображаемых пакетов. Условия фильтрации задаются в зависимости от значения адресов назначения и источника, типа протокола или значения определенных полей пакета. Пакет либо игнорируется, либо записывается в буфер захвата. Использование фильтров значительно ускоряет и упрощает анализ, так как исключает захват или просмотр ненужных в данный момент пакетов.

Использование триггеров. Триггеры - это задаваемые администратором некоторые условия начала и прекращения процесса захвата данных из сети. Такими

условиями могут быть: время суток, продолжительность процесса захвата, появление определенных значений в кадрах данных. Триггеры могут использоваться совместно с фильтрами, позволяя более детально и тонко проводить анализ, а также продуктивнее расходовать ограниченный объем буфера захвата.

Многоканальность. Некоторые анализаторы протоколов позволяют проводить одновременную запись пакетов от нескольких сетевых адаптеров, что удобно для сопоставления процессов, происходящих в разных сегментах сети. Возможности анализа проблем сети на физическом уровне у анализаторов протоколов минимальные, поскольку всю информацию они получают от стандартных сетевых адаптеров. Поэтому они передают и обобщают информацию физического уровня, которую сообщает им сетевой адаптер, а она во многом зависит от типа сетевого адаптера. Некоторые сетевые адаптеры сообщают более детальные данные об ошибках кадров и интенсивности коллизий в сегменте, а некоторые вообще не передают такую информацию верхним уровням протоколов, на которых работает анализатор протоколов.

С распространением серверов Windows NT все более популярным становится анализатор Network Monitor фирмы Microsoft. Он является частью сервера управления системой SMS, а также входит в стандартную поставку Windows NT Server, начиная с версии 4.0 (версия с усеченными функциями). Network Monitor в версии SMS является многоканальным анализатором протоколов, поскольку может получать данные от

нескольких агентов Network Monitor Agent, работающих в среде Windows NT Server, однако в каждый момент времени анализатор может работать только с одним агентом, так что сопоставить данные разных каналов с его помощью не удастся. Network Monitor поддерживает фильтры захвата (достаточно простые) и дисплейные фильтры, отображающие нужные кадры после захвата (более сложные). Экспертной системой Network Monitor не располагает.

Сетевые анализаторы.

Сетевые анализаторы представляют собой эталонные измерительные приборы для диагностики и сертификации кабелей и кабельных систем. Они могут с высокой точностью измерить все электрические параметры кабельных систем, а также работают на более высоких уровнях стека протоколов. Сетевые анализаторы генерируют синусоидальные сигналы в широком диапазоне частот, что позволяет измерять на приемной паре амплитудно-частотную характеристику и перекрестные наводки, затухание и суммарное затухание. Сетевой анализатор представляет собой лабораторный прибор больших размеров, достаточно сложный в обращении.

Многие производители дополняют сетевые анализаторы функциями статистического анализа графика - коэффициента использования сегмента, уровня широковещательного графика, процента ошибочных кадров, а также функциями анализатора протоколов, которые обеспечивают захват пакетов разных протоколов в соответствии с условиями фильтров и декодирование пакетов.

Кабельные сканеры и тестеры.

Основное назначение *кабельных сканеров* - измерение электрических и механических параметров кабеля, параметра NEXT, затухания импеданса, схемы разводки пар проводников, уровня электрических шумов в кабеле. Точность измерений, произведенных этими устройствами, ниже, чем у сетевых анализаторов, но вполне достаточна для оценки соответствия кабеля стандарту.

Для определения местоположения неисправности кабельной системы (обрыва короткого замыкания, неправильно установленного разъема и т. д.) используете метод «отраженного импульса» (Time Domain Reflectometry, TDR). Суть этого метода состоит в том, что сканер излучает в кабель короткий электрический импульс и измеряет время задержки до прихода отраженного сигнала. По полярности отраженного импульса определяется характер повреждения кабеля (короткое замыкание или обрыв). В правильно установленном и подключенном кабеле отраженный импульс почти отсутствует.

Точность измерения расстояния зависит от того, насколько точно известна скорость распространения электромагнитных волн в кабеле. В различных кабелях она будет разной. Скорость распространения электромагнитных волн в кабеле (Nominal Velocity of Propagation, NVP) обычно задается в процентах от скорости света вакууме. Современные сканеры содержат в себе электронную таблицу данных с NVP для всех основных типов кабелей, что дает возможность пользователю устанавливать эти параметры самостоятельно после предварительной калибровки.

Кабельные сканеры - это портативные приборы, которые обслуживающий персонал может постоянно носить с собой.

Кабельные тестеры - наиболее простые и дешевые приборы для диагностики кабеля. Они позволяют определить непрерывность кабеля, однако, в отличие от кабельных сканеров, не дают ответа на вопрос о том, в каком месте произошел сбой.

Многофункциональные портативные приборы мониторинга.

В последнее время начали выпускаться многофункциональные портативные приборы, которые объединяют в себе возможности кабельных сканеров, анализаторов протоколов и даже некоторые функции систем управления, сохраняя в то же время такое важное свойство, как портативность. Многофункциональные приборы мониторинга имеют специализированный физический интерфейс, позволяющим выявлять проблемы и тестировать кабели на физическом уровне, который дополняется микропроцессором с программным обеспечением для выполнения высокоуровневых функций.

Рассмотрим типичный набор функций и свойств такого прибора, который оказывается очень полезным для диагностики причин разнообразных неполадок в сети происходящих на всех уровнях стека протоколов, от физического до прикладного.

Интерфейс пользователя.

Прибор обычно предоставляет пользователю удобный и интуитивно понятный интерфейс, основанный на системе меню. Графический интерфейс пользователя реализован на многострочном жидкокристаллическом дисплее и индикаторах состояния на светодиодах, извещающих пользователя о наиболее общих проблемах наблюдаемых сетей. Имеется обширный файл подсказок оператору с уровневым доступом в соответствии с контекстом. Информация о состоянии сети представляется таким образом, что пользователи любой квалификации могут ее быстро понять.

Функции проверки аппаратуры и кабелей.

Многофункциональные приборы сочетают наиболее часто используемые на практике функции кабельных сканеров с рядом новых возможностей тестирования.

Сканирование кабеля.

Функция позволяет измерять длину кабеля, расстояние до самого серьезного дефекта и распределение импеданса по длине кабеля. При проверке неэкранированной витой пары могут быть выявлены следующие ошибки: расщепленная пара, обрывы, короткое замыкание и другие виды нарушения соединения.

Для сетей Ethernet на коаксиальном кабеле эти проверки могут быть осуществлены на работающей сети.

Функция определения распределения кабельных жил.

Осуществляет проверку правильности подсоединения жил, наличие промежуточных разрывов и перемычек на витых парах. На дисплей выводится перечень связанных между собой контактных групп.

Функция определения карты кабелей.

Используется для составления карты основных кабелей и кабелей, ответвляющихся от центрального помещения.

Автоматическая проверка кабеля.

В зависимости от конфигурации возможно определить длину, импеданс, схему подключения жил, затухание и параметр NEXT на частоте до 100 МГц. Автоматическая проверка выполняется для:

- коаксиальных кабелей;

- экранированной витой пары с импедансом 150 Ом;
- неэкранированной витой пары с сопротивлением 100 Ом.

Целостность цепи при проверке постоянным током.

Эта функция используется при проверке коаксиальных кабелей для верификации правильности используемых терминаторов и их установки.

Определение номинальной скорости распространения.

Функция вычисляет номинальную скорость распространения (Nominal Velocity of Propagation, NVP) по кабелю известной длины и дополнительно сохраняет полученные результаты в файле для определяемого пользователем типа кабеля (User Defined cable type) или стандартного кабеля.

Комплексная автоматическая проверка пары «сетевой адаптер-концентратор»

Этот комплексный тест позволяет последовательно подключить прибор между конечным узлом сети и концентратором. Тест дает возможность автоматически определить местонахождение источника неисправности - кабель, концентратор, сетевой адаптер или программное обеспечение станции.

Автоматическая проверка сетевых адаптеров.

Проверяет правильность функционирования вновь установленных или «подозрительных» сетевых адаптеров. Для сетей Ethernet по итогам проверки сообщаются: MAC-адрес, уровень напряжения сигналов (а также присутствие и полярность импульсов Link Test для 10BASE-T). Если сигнал не обнаружен на сетевом адаптере, то тест автоматически сканирует соединительный разъем и кабель для их диагностики.

Функции сбора статистики.

Эти функции позволяют в реальном масштабе времени проследить за изменением наиболее важных параметров, характеризующих «здоровье» сегментов сети. Статистика обычно собирается с разной степенью детализации по разным группам.

Сетевая статистика.

В этой группе собраны наиболее важные статистические показатели - коэффициент использования сегмента (utilization), уровень коллизий, уровень ошибок и уровень широковещательного графика. Превышение этими показателями определенных порогов в первую очередь говорят о проблемах в том сегменте сети, к которому подключен многофункциональный прибор.

Статистика ошибочных кадров.

Эта функция позволяет отслеживать все типы ошибочных кадров для определенной технологии. Например, для технологии Ethernet характерны следующие типы ошибочных кадров.

Укороченные кадры (Short frames). Это кадры, имеющие длину, меньше допустимой, то есть меньше 64 байт. Иногда этот тип кадров дифференцируют на два класса - просто короткие кадры (short), у которых имеется корректная контрольная сумма, и «коротышки» (runts), не имеющие корректной контрольной суммы. Наиболее вероятными причинами появления укороченных кадров являются неисправные сетевые адаптеры и их драйверы.

Удлиненные кадры (Jabbers). Это кадры, имеющие длину, превышающую допустимое значение в 1518 байт с хорошей или плохой контрольной суммой. Удлиненные кадры являются следствием затянувшейся передачи, которая появляется из-за неисправностей сетевых адаптеров.

Кадры нормальных размеров, но с плохой контрольной суммой (Bad FCS) и кадры с ошибками выравнивания по границе байта. Кадры с неверной контрольной суммой являются следствием множества причин - плохих адаптеров, помех на кабелях, плохих контактов, некорректно работающих портов повторителей, мостов, коммутаторов и маршрутизаторов. Ошибка выравнивания всегда сопровождается ошибкой по контрольной сумме, поэтому некоторые средства анализа графика не делают между ними различий. Ошибка выравнивания может быть следствием прекращения передачи кадра при распознавании коллизии передающим адаптером.

Кадры-призраки (ghosts) являются результатом электромагнитных наводок на кабеле. Они воспринимаются сетевыми адаптерами как кадры, не имеющие нормального признака начала кадра - 10101011. Кадры-призраки имеют длину более 72 байт, в противном случае они классифицируются как удаленные коллизии. Количество обнаруженных кадров-призраков в большой степени зависит от точки подключения сетевого анализатора. Причинами их возникновения являются петли заземления и другие проблемы с кабельной системой. Знание процентного распределения общего количества ошибочных кадров по их типам может многое подсказать администратору о возможных причинах неполадок в сети. Даже небольшой процент ошибочных кадров может привести к значительному снижению полезной пропускной способности сети, если протоколы, восстанавливающие искаженные кадры, работают с большими тайм-аутами ожидания квитанций. Считается, что в нормально работающей сети процент ошибочных кадров не должен превышать 0,01 %, то есть не более 1 ошибочного кадра из 10 000.

Статистика по коллизиям.

Эта группа характеристик дает информацию о количестве и видах коллизий, отмеченных на сегменте сети, позволяет определить наличие и местонахождение проблемы. Анализаторы протоколов обычно не могут дать дифференцированной картины распределения общего числа коллизий по их отдельным типам, в то же время знание преобладающего типа коллизий может помочь понять причину плохой работы сети.

Ниже приведены основные типы коллизий сети Ethernet.

Локальная коллизия (Local Collision). Является результатом одновременной передачи двух или более узлов, принадлежащих к тому сегменту, в котором производятся измерения. Если многофункциональный прибор не генерирует кадры, то в сети на витой паре или волоконно-оптическом кабеле локальные коллизии не фиксируются. Слишком высокий уровень локальных коллизий является следствием проблем с кабельной системой.

Удаленная коллизия (Remote Collision). Эти коллизии происходят на другой стороне повторителя (по отношению к тому сегменту, в котором установлен измерительный прибор). В сетях, построенных на многопортовых повторителях (lOBase-T, lOBase-FL/FB, 100Base-TX/FX/T4, Gigabit Ethernet), все измеряемые коллизии являются удаленными (кроме тех случаев, когда анализатор сам генерирует кадры и может быть виновником коллизии). Не все анализаторы протоколов и средства мониторинга одинаковым образом фиксируют удаленные коллизии. Это происходит

из-за того, что некоторые измерительные средства и системы не фиксируют коллизии, происходящие при передаче преамбулы.

Поздняя коллизия (Late Collision). Это коллизия, которая происходит после передачи первых 64 байт кадра (по протоколу Ethernet коллизия должна обнаруживаться при передаче первых 64 байт кадра). Результатом поздней коллизии будет кадр, который имеет длину более 64 байт и содержит неверное значение контрольной суммы. Чаще всего это указывает на то, что сетевой адаптер, являющийся источником конфликта, оказывается не в состоянии правильно прослушивать линию и поэтому не может вовремя остановить передачу. Другой причиной поздней коллизии является слишком большая длина кабельной системы или слишком большое количество промежуточных повторителей, приводящее к превышению максимального значения времени двойного оборота сигнала.

Средняя интенсивность коллизий в нормально работающей сети должна быть меньше 5 %. Большие всплески (более 20 %) могут быть индикатором кабельных проблем.

Распределение используемых сетевых протоколов.

Эта статистическая группа относится к протоколам сетевого уровня. На дисплее отображается список основных протоколов в убывающем порядке относительно процентного соотношения кадров, содержащих пакеты данного протокола к общему числу кадров в сети.

Основные отправители (Top Sendes)

Функция позволяет отслеживать наиболее активные передающие узлы локальной сети. Прибор можно настроить на фильтрацию по единственному адресу и выявить список основных отправителей кадров для данной станции. Данные отражаются на дисплее в виде диаграммы вместе с перечнем основных отправителей кадров.

Основные получатели (Top Receivers).

Функция позволяет следить за наиболее активными узлами-получателями сети. Информация отображается в виде, аналогичном приведенному выше.

Основные генераторы широковещательного трафика (Top broadcasted)

Функция выявляет станции сети, которые больше остальных генерируют кадры с широковещательными и групповыми адресами.

Генерирование трафика (Traffic Generation).

Прибор может генерировать график для проверки работы сети при повышенной нагрузке. Трафик может генерироваться параллельно с активизированными функциями *Сетевая статистика. Статистика ошибочных кадров* и *Статистика по коллизиям.*

Пользователь может задать параметры генерируемого трафика, такие как интенсивность и размер кадров. Для тестирования мостов и маршрутизаторов прибор может автоматически создавать заголовки IP- и IPX-пакетов, и все что требуется от оператора - это внести адреса источника и назначения.

В ходе испытаний пользователь может увеличить на ходу размер и частоту следования кадров с помощью клавиш управления курсором. Это особенно ценно при поиске источника проблем производительности сети и условий возникновения отказов.

Функции анализа протоколов.

Обычно портативные многофункциональные приборы поддерживают декодирование и анализ только основных протоколов локальных сетей, таких как протоколы стеков TCP/IP, Novell NetWare, NetBIOS и Banyan VINES.

В некоторых многофункциональных приборах отсутствует возможность декодирования захваченных пакетов, как в анализаторах протоколов, а в место этого собирается статистика о наиболее важных пакетах, свидетельствующих о наличии проблем в сетях. Например, при анализе протоколов стека TCP/IP собирается статистика по пакетам протокола ICMP, с помощью которого маршрутизаторы сообщают конечным узлам о возникновении разного рода ошибок. Для ручной проверки достижимости узлов сети в приборы включается поддержка утилиты IP Ping, а также аналогичных по назначению утилит NetWare Ping и NetBIOS Ping.

Мониторинг локальных сетей на основе коммутаторов.

Наблюдение за графиком.

Так как перегрузки процессоров портов и других обрабатывающих элементов коммутатора могут приводить к потерям кадров, то функция наблюдения за распределением графика в сети, построенной на основе коммутаторов, очень важна.

Однако если сам коммутатор не снабжен встроенным агентом SNMP для каждого своего порта, то задача слежения за графиком, традиционно решаемая в сетях с разделяемыми средами с помощью установки в сеть внешнего анализатора протоколов, очень усложняется.

Обычно в традиционных сетях анализатор протоколов или многофункциональный прибор подключался к свободному порту концентратора, что позволяло ему наблюдать за всем графиком, передаваемым между любыми узлами сети.

Если же анализатор протокола подключить к свободному порту коммутатора, то он не зафиксирует почти ничего, так как кадры ему передавать никто не будет, а чужие кадры в его порт также направляться не будут. Единственный вид трафика, который будет фиксировать анализатор, - это график широковещательных пакетов, которые будут передаваться всем узлам сети, а также трафик кадров с неизвестными коммутатору адресами назначения. В случае когда сеть разделена на виртуальные сети, анализатор протоколов будет фиксировать только широковещательный трафик своей виртуальной сети.

Чтобы анализаторами протоколов можно было по-прежнему пользоваться и в коммутируемых сетях, производители коммутаторов снабжают свои устройства функцией зеркального отображения графика любого порта на специальный порт. К специальному порту подключается анализатор протоколов, а затем на коммутатор подается команда через его модуль SNMP-управления для отображения трафика какого-либо порта на специальный порт.

Наличие функции зеркализации портов частично снимает проблему, но оставляет некоторые вопросы. Например, как просматривать одновременно трафик двух портов или трафик порта, работающего в полнодуплексном режиме.

Более надежным способом слежения за графиком, проходящим через порты коммутатора, является замена анализатора протокола на агенты RMON MIB для каждого порта коммутатора.

Агент RMON выполняет все функции хорошего анализатора протокола для протоколов Ethernet и Token Ring, собирая детальную информацию об интенсивности графика, различных типах плохих кадров, о потерянных кадрах, причем самостоятельно

строя временные ряды для каждого фиксируемого параметра. Кроме того, агент RMON может самостоятельно строить матрицы перекрестного графика между узлами сети, которые очень нужны для анализа эффективности применения коммутатора.

Так как агент RMON, реализующий все 9 групп объектов Ethernet, стоит весьма дорого, то производители для снижения стоимости коммутатора часто реализуют только первые несколько групп объектов RMON MIB. Другим приемом снижения стоимости коммутатора является использование одного агента RMON для нескольких портов. Такой агент по очереди подключается к нужному порту, позволяя снять с него требуемые статистические данные.

Управление виртуальными сетями.

Виртуальные локальные сети VLAN порождают проблемы для традиционных систем управления на платформе SNMP как при их создании, так и при наблюдении за их работой.

Как правило, для создания виртуальных сетей требуется специальное программное обеспечение компании-производителя, которое работает на платформе системы управления, например HP Open View. Сами платформы систем управления этот процесс поддержать не могут в основном из-за долгого отсутствия стандарта на виртуальные сети. Можно надеяться, что появление стандарта 802.1Q изменит ситуацию в этой области.

Наблюдение за работой виртуальных сетей также создает проблемы для традиционных систем управления. При создании карты сети, включающей виртуальные сети, необходимо отображать как физическую структуру сети, так и ее логическую структуру, соответствующую связям отдельных узлов виртуальной сети. При этом по желанию администратора система управления должна уметь отображать соответствие логических и физических связей в сети, то есть на одном физическом канале должны отображаться все или отдельные пути виртуальных сетей.

К сожалению, многие системы управления либо вообще не отображают виртуальные сети, либо делают это очень неудобным для пользователя способом, что вынуждает обращаться к менеджерам компаний-производителей для решения этой задачи.

Выводы

Мониторинг и анализ сети представляют собой важные этапы контроля работы сети. Для выполнения этих этапов разработан ряд средств, применяемых автономно в тех случаях, когда применение интегрированной системы управления экономически неоправданно.

В состав автономных средств мониторинга и анализа сети входят встроенные средства диагностики, анализаторы протоколов, экспертные системы, сетевые анализаторы, кабельные сканеры и тестеры, многофункциональные приборы.

Анализаторы протоколов чаще всего представляют собой специальное программное обеспечение для персональных компьютеров и ноутбуков, которое переводит сетевой адаптер компьютера в режим «беспорядочного» захвата всех кадров. Анализатор протоколов выполняет декодирование захваченных кадров для вложенных пакетов протоколов всех уровней, включая прикладной.

Сетевые анализаторы представляют собой прецизионные приборы для сертификации кабельных систем по международным стандартам. Кроме того, эти устройства могут выполнять некоторые функции анализаторов протоколов.

Кабельные сканеры являются портативными приборами, которые могут измерить электрические параметры кабелей, а также обнаружить место повреждения кабеля. Кабельные тестеры представляют собой наиболее простые портативные приборы, способные обнаружить неисправность кабеля.

Многофункциональные портативные приборы сочетают в себе функции кабельных сканеров и анализаторов протоколов. Они снабжены многострочными дисплеями, контекстно-чувствительной системой помощи, встроенным микропроцессором с программным обеспечением и позволяют выполнять комплексную проверку сегментов сети на всех уровнях, от физического (что не умеют делать анализаторы протоколов), до прикладного. Отличаются от анализаторов протоколов поддержкой только базового набора протоколов локальных сетей.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины
МДК.03.01 Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры
для специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Рабочая программа учебной дисциплины МДК.03.01 Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры соответствует ФГОС по специальности среднего профессионального образования 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» декабря 2016 г. № 1548, зарегистрирован в Министерстве юстиции 26.12.2016 г. (рег. № 44978), и примерной основной образовательной программе по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 09.00.00 №3 от 15.07.2021 г. (зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ регистрационный номер 5, приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-24 от 02.02.2022 г.).

В рабочую программу учебной дисциплины включены разделы «Паспорт рабочей программы учебной дисциплины», «Структура и содержание учебной дисциплины», «Образовательные технологии», «Условия реализации программы учебной дисциплины», «Перечень основных и дополнительных информационных источников, необходимых для освоения дисциплины», «Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины», «Оценочные средства для контроля успеваемости» и «Дополнительное обеспечение дисциплины».

Структура и содержание рабочей программы соответствуют целям образовательной программы СПО по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» и будущей профессиональной деятельности студента.

Объем рабочей программы учебной дисциплины полностью соответствует учебному плану подготовки по данной специальности. В программе четко сформулированы цели обучения, а также прогнозируемые результаты обучения по дисциплине.

На основании проведенной экспертиза можно сделать заключение, что рабочая программа учебной дисциплины МДК.03.01 Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» соответствует требованиям стандарта, профессиональным требованиям, а также современным требованиям рынка труда.

Директор ООО «Бизнес ассистент»
« » 20 г. Д.С. Зима

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины
МДК.03.01 Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры
для специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Рабочая программа учебной дисциплины МДК.03.01 Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры соответствует ФГОС по специальности среднего профессионального образования 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» декабря 2016 г. № 1548, зарегистрирован в Министерстве юстиции 26.12.2016 г. (рег. № 44978), и примерной основной образовательной программе по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 09.00.00 №3 от 15.07.2021 г. (зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ регистрационный номер 5, приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-24 от 02.02.2022 г.).

В рабочую программу учебной дисциплины включены разделы «Паспорт рабочей программы учебной дисциплины», «Структура и содержание учебной дисциплины», «Образовательные технологии», «Условия реализации программы учебной дисциплины», «Перечень основных и дополнительных информационных источников, необходимых для освоения дисциплины», «Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины», «Оценочные средства для контроля успеваемости» и «Дополнительное обеспечение дисциплины».

Структура и содержание рабочей программы соответствуют целям образовательной программы СПО по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» и будущей профессиональной деятельности студента.

Объем рабочей программы учебной дисциплины полностью соответствует учебному плану подготовки по данной специальности. В программе четко сформулированы цели обучения, а также прогнозируемые результаты обучения по дисциплине.

На основании проведенной экспертиза можно сделать заключение, что рабочая программа учебной дисциплины МДК.03.01 Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» соответствует требованиям стандарта, профессиональным требованиям, а также современным требованиям рынка труда.

Инженер-программист 1 категории
отдела АСУТП управления АСУТП,
КИПиА, МОП Краснодарского РПУ
филиала «Макрорегион ЮГ» ООО ИК
«СИБИНТЕК»
« » 20 г.

ООО ИК «СИБИНТЕК»
Филиал «Макрорегион Юг»
352800, г. Туапсе, ул. Сочинская, 40
ИНН 7708119944 / КПП 772601001

М.В. Литус