ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 7835bcdac1c89a3da835a18f6045494f3f404337
Владелец: Некрасова Людмила Андреевна
Действителен: с 08.07.2026 до 08.07.2027

Приложение № 4
к образовательной программе среднего профессионального образования -
программе подготовки специалистов среднего звена
по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС» (АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«Архитектура и дизайн сетей»

1. Трудоемкость профессионального модуля: 342 ак.ч.

2. Место профессионального модуля в учебном плане:

Профессиональный модуль «Архитектура и дизайн сетей» входит в образовательный компонент программы П.00 «Профессиональный цикл» (ПМ.03) и является вариативным. Профессиональный модуль реализуется с 2 по 6 семестры.

3. Цель профессионального модуля: формирование компетенции в области теоретических и практических основ архитектуры и дизайна корпоративных сетей, навыков создания, настройки и администрирования сетей разных архитектур, умения выбирать сетевое оборудование, операционные системы и протоколы взаимодействия для создаваемой сети.

4. Задачи профессионального модуля:

- обучить принципам разработки архитектуры компьютерных сетей, моделям, методам и средствам организации взаимодействия сетей;
- сформировать знания и представления о направлениях развития дизайна компьютерных сетей, о технологиях использования компьютерных сетей;
- сформировать знания сетевых протоколов и стеков протоколов каждого уровня эталонной модели сетевых взаимодействий OSI;
- сформировать навыки по построению и анализу конкретных конфигураций компьютерных сетей.

5. Перечень разделов (тем) профессионального модуля и их краткое содержание:

Наименования разделов (тем) профессионального модуля	Содержание разделов (тем) профессионального модуля
МДК.03.01 Сетевые протоколы, иерархия открытых систем OSI и стек протоколов TCP/IP	
Раздел 1. Классификация компьютерных сетей	Эволюция сетей: переход от полностью централизованных систем (на базе мэйнфрейма) к современным локальным и глобальным сетям. Основной критерий классификации компьютерных сетей — территориальный признак (величина территории, которую покрывает сеть). Значительные отличия между технологиями локальных и глобальных сетей — ключевая причина их разделения по территориальному признаку. Интеграция удалённых локальных сетей.
Раздел 2. Основные этапы построения компьютерных сетей	Этапы проектирования сети: выявление необходимых сервисов сети; изучение существующей структуры сети; определение количества рабочих мест, объединяемых в сеть; оценка территориальной разобщённости рабочих мест. Топологии компьютерных сетей. Основные способы передачи данных в IP-сетях. Протоколы канального уровня. Формат кадра Ethernet.

	Оборудование для надёжного обмена сигналами: в локальных сетях — сетевые адаптеры; в глобальных сетях — аппаратура передачи данных. Различие конфигураций связей: физическая конфигурация — определяется электрическими соединениями компьютеров между собой; логическая конфигурация — маршруты передачи данных между узлами сети, формируются через настройку коммуникационного оборудования. Влияние выбора топологии электрических связей на характеристики сети.
Раздел 3. Модели взаимосвязи открытых систем	Концепция архитектуры открытых систем выступает в качестве фундаментальной основы построения компьютерных сетей. Многоуровневый подход — идеологическая основа стандартизации в компьютерных сетях: он лежит в основе разработки средств сетевого взаимодействия и позволяет структурировать сложные задачи. Модель OSI (эталонная модель взаимосвязи открытых систем): представляет собой стандартную семиуровневую модель взаимодействия открытых систем; служит универсальным языком для специалистов в области сетевых технологий; обеспечивает унифицированный подход к описанию и анализу процессов сетевого взаимодействия. Иерархическая организация средств сетевого взаимодействия: средства сетевого взаимодействия структурированы в виде иерархически организованного множества модулей; каждый уровень модели выполняет строго определённый набор функций, взаимодействуя с соседними уровнями по установленным правилам. Функциональное разделение задач по уровням модели OSI: нижние уровни отвечают за надёжную передачу электрических сигналов между двумя соседними узлами сети (физическая и канальная передача данных); средние уровни организуют транспортировку сообщений в пределах всей сети, используя возможности нижележащих уровней (маршрутизация, управление потоком данных и т. д.); верхние уровни предоставляют конечным пользователям доступ к сетевым службам (файловым ресурсам, печати, прикладным сервисам и пр.). Принцип модульности и делегирования: модули более высокого уровня используют функциональные возможности модулей нижележащего уровня; разделение общей задачи организации сетевого взаимодействия на

	частные подзадачи повышает гибкость, масштабируемость и управляемость сетевой инфраструктуры.
Раздел 4. Настройка коммутации в компьютерных сетях	Виды коммутации в компьютерных сетях: 1. Коммутация каналов (Circuit Switching). 2. Коммутация сообщений (Message Switching). 3. Коммутация пакетов (Packet Switching). Утилита Packet Internet Grouper: назначение, алгоритм выполнения. Основные режимы работы коммутатора: с промежуточным хранением (Store and Forward), сквозной (Cut-Through), бесфрагментный (Fragment-Free).
Раздел 5. Основы маршрутизации в компьютерных сетях	Анализ и синтез топологической структуры сети; административное и оперативное управление сетью; управление режимами коммутации. Построение логической структуры и исследование пропускной способности локальной сети. Конфигурирование IP-адресов. Начальная таблица IP-маршрутизации. Конфигурирование статических маршрутов. Конфигурирование динамической маршрутизации. Вывод содержимого таблицы IP-маршрутизации. Конфигурирование стандартного и расширенного списков доступа. Протоколы внутреннего шлюза: назначение, виды: протокол дистанционно-векторной маршрутизации и протокол маршрутизации состояния канала. Протоколы внешнего шлюза используются для обмена информацией о маршрутизации между автономными системами и полагаются на IGP для разрешения маршрутов в автономной системе. Протокол динамической маршрутизации BGP: предназначение, передаваемая информация, список АС.
МДК.03.02 Коммутация и маршрутизация в корпоративных и операторских сетях	
Раздел 1. Коммутация в корпоративных сетях	Изучение и применение технологии Ethernet: семейство стандартов канального уровня 802, структуры кадров Ethernet, метод доступа CSMA/CD, коммутируемый Ethernet, алгоритм прозрачного моста, энерго-эффективный Ethernet, L2-коммутация пакетов, коммутация с буферизацией, коммутация «на лету», сравнительный анализ данных методов. Обзор, изучение и применение технологий канального уровня в корпоративных сетях: виртуальные локальные сети (VLAN), цель создания технологий VLAN, типы VLAN, VLAN на основе портов, ассиметричные VLAN, статические и динамические VLAN, протокол GVRP,

	Traffic Segmentation. Анализ технологий отказоустойчивости STP/RSTP и защиты от петель LBD. Обзор технологий стекирования: типы физического стекирования и их сравнительный анализ. Агрегирование каналов связи и технология Power over Ethernet.
Раздел 2. Коммутация в операторских сетях	Обзор и изучение архитектур коммутаторов: с разделяемой шиной, с разделяемой памятью, на основе коммутационной матрицы Изучение конструктивного исполнения коммутаторов, интерфейсов коммутаторов. Изучение принципов эксплуатации коммутаторов, исходя из их характеристик, влияющие на производительность: с фильтрации, производительность коммутирующей фабрики, размер таблицы коммутации, поддержка Jumbo Frame. Обзор и анализ методов управление потоком: полудуплексный режим, дуплексный режим. Анализ средств отказоустойчивости коммутаторов, таких как резервирование аппаратных подсистем и защита ЦПУ. Технологии канального уровня: виртуальные локальные сети VLAN Q-in-Q, технологии отказоустойчивости MSTP и ERRP.
Раздел 3. Маршрутизация в корпоративных сетях	Изучение и применение стратегий маршрутизации, позиционирование протоколов динамической маршрутизации. Анализ алгоритмов маршрутизации и протоколов разрешения адресов. Обзор, анализ и применение технологии MPLS, а именно: концепция и позиционирование в OSI, терминология, архитектура, типы и форматы данных, классы эквивалентности FEC, построение путей LSP, коммутация по меткам (режимы распределения, назначения, хранения), таблицы пересылки, протокол распространения меток LDP. Обзор, анализ и применение технологии L3 VPN over MPLS: терминология, концепция, составляющие – VRF, MBGP, RD и RT.
Раздел 4. Маршрутизация в операторских сетях	Позиционирование протоколов IGP/EGP. Архитектура OSPF: адресация, иерархическая структура, отношения соседства, типы и форматы данных, параметры по умолчанию, алгоритм и концепция маршрутизации, формирование и синхронизация баз данных топологии сети, сходимость, масштабирование Архитектура IS-IS: адресация, иерархическая

	структура, отношения соседства, типы и форматы данных, параметры по умолчанию, алгоритм и концепция маршрутизации, формирование и синхронизация баз данных топологии сети, сходимость, масштабирование Архитектура BGP: иерархическая структура, отношения соседства, типы и форматы данных, атрибуты, параметры по умолчанию, алгоритм и концепция маршрутизации, формирование и синхронизация баз данных топологии сети, сходимость, масштабирование, политики маршрутизации. Анализ методов сокращения накладных расходов протоколов маршрутизации.
Раздел 5. Принципы сетевого дизайна	Физическая и логическая топологии, базовые сетевые топологии, основные принципы сетевого дизайна и иерархический подход к построению сетевой инфраструктуры, отказоустойчивость сетевой инфраструктуры. Иерархическая концепция построения сетей: уровень ядра, уровень распределения, уровень доступа. Адресация и суммирование: почему нужно превентивно планировать адресацию, зачем нужно суммирование, выбор участка сети для проведения суммирования, стратегии адресации, сочетание схем распределения адресов. Избыточность в корпоративных сетях: цели и стратегии избыточности, избыточность на уровнях ядра, распределения и доступа сети, подключения к сетевым ресурсам общего назначения, сравнительный анализ методов резервирования на уровнях иерархии Функционал сетевого оборудования обеспечения отказоустойчивости: STP/RSTP/MSTP, LBD, ERRP, защита ЦПУ, резервирование аппаратных подсистем.
МДК.03.03 Инвентаризация, контроль и мониторинг технических средств сетевой инфраструктуры	
Раздел 1. Компоненты сетевой инфраструктуры и их учёт	Физическое проектирование и сопровождение модернизации инфраструктуры сети. Активное и пассивное сетевое оборудование: кабельные каналы, кабель, патч-панели, розетки. 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. Классификация регламентов технических осмотров, технические осмотры объектов сетевой инфраструктуры.

	Проверка объектов сетевой инфраструктуры и профилактические работы. Оборудование для диагностики и сертификации кабельных систем. Сетевые мониторы, приборы для сертификации кабельных систем, кабельные сканеры и тестеры.
Раздел 2. Программные средства мониторинга компьютерных сетей	Обзор, анализ и применение систем мониторинга. Виды мониторинга (агентный, безангентный, аналитический). Программные средства для сбора анализа и обработки данных. Wireshark как система мониторинга: особенности, установка, настройка. Захват, анализ и интерпретация сетевого трафика. Система мониторинга Zabbix: особенности, установка, настройка. Понятие агентов. Понятие шаблонов. Понятие триггеров. Интеграция с внешними приложениями. Анализ и отчеты. Система мониторинга Nagios: обзор основных функций и особенностей, установка и базовая настройка сервера. Создание и настройка уведомлений. Использование плагинов и их настройка. Интеграция Nagios с другими системами мониторинга
Раздел 3. Методы управления конфигурациями и объектами сетевой инфраструктуры	Системы управления конфигурацией: основные понятия, концепции и программные решения. Ad-Hoc: консольная утилита Ansible, файл инвентаризации. Правила формата YAML. Сценарий развертывания playbook. Задачи, модули, параметры, теги. Обработчики (handlers). Выполнение задач в сценарии. Режимы запуска обработчиков. Протокол SNMP, его характеристики, формат сообщений, набор услуг. Анализ основных характеристик протокола SNMP, его структуры и архитектуры, формата сообщений и спецификации синтаксиса.
МДК.03.04 Квантовые коммуникации	
Раздел 1. Кубит как носитель квантовой информации и его отличие от классического бита	Классический бит (повторение). Кубит (Qubit).
Раздел 2. Принципы передачи кубитов по оптоволокну и свободному пространству	Передача по оптоволокну (Fiber). Передача по свободному пространству (Free Space / Спутник).
Раздел 3. Квантовая запутанность и каналы связи на её основе	Что такое запутанность (Entanglement). Каналы связи на запутанности. Квантовое распределение ключей (QKD).
Раздел 4. Квантовая телепортация как способ передачи неизвестного квантового состояния	Механизм (трехшаговая схема).
Раздел 5. Архитектура квантовой	Эволюция сетей (от простого к сложному). Квантовый

сети и концепция квантового интернета	повторитель (Quantum Repeater). Узлы квантовой сети. Квантовый интернет.
УП.03.01 Учебная практика (Архитектура и дизайн сетей)	
Выполнение практических заданий по темам, изученным в МДК профессионального модуля. Закрепление освоенных навыков на учебных примерах	

6. Образовательные результаты освоения профессионального модуля:

Код и наименование компетенции	Результаты освоения профессионального модуля
ЛК-03. Планирует и реализует собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности	ИЛК-03.5 Анализирует результаты полученной работы и делает обоснованные выводы
ЛК-04. Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде	ИЛК-04.7 Анализирует производственную ситуацию и называет противоречия между реальными и идеальными условиями реализации технологического процесс
ПК-03. Эксплуатирует объекты сетевой инфраструктуры	ИПК-03.1 Осуществляет проектирование сетевой инфраструктуры
	ИПК-03.2 Обслуживает сетевые конфигурации программно-аппаратных средств
	ИПК-03.3 Осуществляет защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств
	ИПК-03.4 Осуществляет устранение нетипичных неисправностей в работе сетевой инфраструктуры
	ИПК-03.5 Модернизирует сетевые устройства информационно-коммуникационных систем
	ИПК-03.6 Модернизирует сетевые устройства информационно-коммуникационных систем
	ИПК-03.7 Знает архитектуры сетей передачи данных
	ИПК-03.8 Организует мониторинг сетевой инфраструктуры
ПК-08. Применяет средства автоматизированного проектирования	ИПК-08.1 Проектирует топологию сети с использованием прикладных программ