

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.В.ДВ.11.2 Сети ЭВМ и средства коммуникаций**

*наименование дисциплины*

**Автор: Самохвалова Евгения Александровна**

**Код и наименование направления подготовки, профиля: 27.03.02 Управление качеством, Управление качеством и информационно-аналитические системы**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

#### **Цель освоения дисциплины:**

Цель изучения учебной дисциплины состоит в формировании у студентов теоретических знаний в области основных принципов организации сетевой инфраструктуры, принципов взаимодействия различных устройств и методов управления информационными потоками.

Задачами изучения дисциплины является освоение студентами принципов функционирования и особенностей построения каналов передачи данных и линий связи; методов доступа и разновидностей локальных вычислительных сетей; функций сетевого и транспортного уровней; протоколов стека TCP/IP, методов адресации и маршрутизации территориальных сетей.

#### **План курса:**

Тема 1. Классификация компьютерных сетей и стандартизирующие организации.

Предмет курса и его задачи. Краткий исторический обзор развития систем связи.

Институты стандартизации: ISO, ANSI, ITU-T, IEEE, IETF, IRTF. Группа стандартов IEEE 802.xx. Классификация информационно-вычислительных сетей. Сигналы и протоколы. Методы передачи: широкополосная и узко-полосная; симплексная, полудуплексная и полнодуплексная передачи. Одноранговые и клиент-серверные сети.

Тема 2. Эталонные модели взаимосвязи открытых систем ISO и TCP/IP.

Физический уровень. Эталонные модели взаимосвязи открытых систем ISO и TCP/IP. Одноранговая модель взаимодействия. Инкапсуляция данных.

Аналоговые и цифровые методы передачи информации. Способы модуляции. Модемы. Организация множественного доступа и уплотнение линий. Кабельные линии связи, беспроводная связь. Спутниковые системы связи. Протоколы доступа: SLIP, PPP, RS-232 и G.703. Сетевые устройства: сетевые адаптеры, повторители(repeater), концентраторы(hub), мультиплексоры.

Тема 3. Канальный уровень.

Сети Ethernet/IEEE 802.3: физический уровень, метод доступа к среде CSMA/CD, кадр Ethernet. Сети Token Ring: физический уровень, метод доступа к среде Token Passing, кадр Token Ring. Сети FDDI: физический уровень, кадр FDDI. Общие понятия о беспроводных сетях IEEE 802.11. Другие сетевые архитектуры: Apple Talk, ArcNet. Методы доступа к среде: CSMA/CA, Polling.

Методы коммутации. Коммутаторы (switches): назначение, функционирование и устройство. Мосты (bridges).

Тема 4. Сетевой уровень.

Протокол IP: стандарты и функции. IP – адресация, протоколы ARP и RARP. Классы

и типы адресов. Типы служб. Сетевые устройства: маршрутизаторы (router).

Тема 5. Транспортный уровень.

Протоколы TCP и UDP: функции и назначение. Установка и разрыв соединения. Передача данных. Управление потоком.

Тема 6. Сеансовый, представительный и прикладной уровни.

Функции сеансового, представительного и прикладного уровней. Сетевые устройства: шлюзы (gateways).

Тема 7. Маршрутизация TCP/IP.

Сущность маршрутизации. Адаптивные и неадаптивные алгоритмы маршрутизации. Схемы маршрутизации: по месту назначения, выбор маршрута отправителем и широковещательная маршрутизация (flooding). Построение маршрутных таблиц, метрики маршрутизации. Протоколы маршрутизации: RIP, OSPF, IGRP, CIDR и BGP.

Тема 8. Управление в TCP/IP сетях.

Сервисы SNMP. Именованное узлов, разрешение имен, доменная система имен DNS. Службы в сетях TCP/IP. Основные утилиты сети.

Тема 9. Основы сетевого взаимодействия.

*Принципы организации распределенных систем.* Концепции программных решений. Архитектура «Клиент–Серверного» взаимодействия.

*Сокеты и сетевое программирование.* Интерфейс сокетов Беркли, общая структура клиента и сервера, адресация сокетов. Объектная декомпозиция интерфейса сокетов Беркли. Программирование сокетного соединения в языке C++. Сетевое программирование в языке C++: библиотека Boost.Asio.

*Эффективное сетевое взаимодействие.* Проблемы использования блокирующих вызовов. Механизмы неблокируемого ввода/вывода. Обзор серверных архитектур: последовательные, параллельные, активно-превентивные (проактивные) и взаимно-согласованные (реактивные) серверы. Метод опроса каналов и его реализация в языке Java: основные понятия, структура сервера, буферы, каналы и селекторы, хранение состояния клиента на сервере. Асинхронное взаимодействие в библиотеке Boost.Asio: основные понятия, структура сервера, операции, события и обработчики, асинхронный клиент HTTP, хранение состояния клиента на сервере.

*Проектирование сетевых протоколов.* Понятие сетевого протокола, типы сетевых протоколов, структура сообщений, примеры сообщений разных протоколов. Порядок обмена сообщениями, примеры. Стратегии завершения соединения, примеры.

Тема 10. Основы цифровых технологий передачи данных. Методы мультиплексирования потоков данных.

История развития. Принципы передачи сообщений по сети электросвязи. Модуляция и демодуляция сигнала. Импульсно-кодовая модуляция. Система синхронизации.

Частотное мультиплексирование. Временное мультиплексирование.

Тема 11. Цифровые иерархии скоростей передачи.

Синхронные иерархии SONET/SDH. Функциональные модули сетей SDH. Топология сетей SDH. Плезиохронная цифровая иерархия (PDH). Особенности и недостатки (PDH).

Общие особенности построения SDH. Преимущества перед PDH. Обобщенная схема мультиплексирования потоков в SDH. Элементы синхронной иерархии (виртуальные контейнеры, трибные блоки, административные блоки, синхронные транспортные модули). Сборка модулей STM-N и структура фреймов STM-N.

Мультиплексоры, концентраторы, регенераторы и коммутаторы. Функции выполняемые коммутаторами. Методы кросс-коммутации и взаимодействие сетей SDH. Топологии: «точка-точка», «линейная цепь», «звезда», «кольцо». Методы защиты синхронных потоков. Архитектура сетей SDH. Методы защиты в сетях SDH.

Тема 12. ISDN – цифровая сеть с интеграцией служб.

Построение сети ISDN. Службы связи: определение, классификация служб, определение характеристик службы. Службы на скоростях до и на 64 Кбит/с (по В каналам); диалоговые службы (передачи, телеслужбы). Телеслужбы (с накоплением, по запросу), дополнительные услуги.

Структура сети. Установка связи (нумерация, сигнализация). Абонентское окончание. Стыки пользователь-сеть (типы каналов: В, D, Е), характеристики. Архитектура протоколов, виды соединений (методы коммутации). Особенности сигнализации, адресация. Разновидности методов коммутации (пакетов, каналов, совместная коммутация). Коммутация каналов. Архитектура протоколов при коммутации пакетов (протокол Х.25). Типы ISDN: 2BRI, PRI, В-ISDN. Достоинства и недостатки технологии.

Тема 13. Frame Relay технология.

Основы Frame Relay технологии. Дополнительные функции передачи данных (LMI) протокола Frame Relay. Формат блока данных. Реализация сети. Формат сообщений LMI, типы адресации (групповая и глобальная). Достоинства и недостатки технологии.

Тема 14. Типы xDSL технологии.

Общие характеристики xDSL технологий, назначения и скорости. Технология ADSL: канальная организация, скорости, организация работы, характеристики подключения. Примеры реализации сетей на основе xDSL технологии.

Тема 15. Сущность режима АТМ.

Физический уровень АТМ. Уровень АТМ. Уровень адаптации АТМ. Классификация служб в ШЦСИО. Эталонная конфигурация ШЦСИО (пользователь-сеть). Эталонная модель протоколов. Функции физического уровня, уровня АТМ, уровня адаптации АТМ.

Структура ячеек. Виртуальные каналы и виртуальные пути. Структура протоколов уровня адаптации АТМ. Уровни адаптации АТМ 1го, 2го, 3\4го и 5го типа.

Адресация. Маршрутизация. Сигнализация (архитектура протокола, метасигнализация). Протокол сетевого управления. Базы данных управления сетями АТМ.

Тема 16. Обзор развития сетевых технологий.

Многопротокольная коммутация по меткам (MPLS); мультисервисные (NGN) сети. Архитектура многопротокольной коммутации меток (MPLS). Кодирование меток. Управление трафиком и ресурсами. Организация частных виртуальных сетей (VPN). Распределение маршрутов VPN средствами BGP. Концепция мультисервисных (NGN) сетей. Краткая характеристика пяти протоколов NGN: H.323, SIP, MGCP, MEGACO/H.248 и SIGTRAN.

### **Формы текущего контроля и промежуточной аттестации:**

В ходе реализации дисциплины *Б1.В.ДВ.11.2 Сети ЭВМ и средства коммуникаций* используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

При проведении занятий лекционного типа:

выборочный или летучий опрос-контроль по материалам лекций.

при проведении занятий семинарского типа:

подготовка к практическим занятиям, выполнение практических и тестовых заданий.

при контроле результатов самостоятельной работы студентов:

изучение вопросов, которые не излагались преподавателем на лекциях и практических (семинарских) занятиях, выполнение практических заданий.

Зачет проводится в форме подведения итогов по результатам работы на лекционных и практических (семинарских) занятиях, выполнения заданий и ответа на зачете.

#### **Основная литература:**

1.Мамойленко С. Н. Сети ЭВМ и телекоммуникаций: учебное пособие. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 130 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84079.html>

2.Кузьмич Р. И. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 120 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84333.html>

3.Чекмарев Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. — Саратов : Профобразование, 2017. — 184 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63576.html>

4.Карташевский В.Г. Компьютерные сети: учебник. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 267 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71846.html>

5.Буцык С. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие. — Челябинск : Челябинский государственный институт культуры, 2016. — 116 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56399.html>