

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-04-24 00:00:00

471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Новокузнецкий институт (филиал)

Факультет информатики, математики и экономики

Кафедры информатики и вычислительной техники им. В.К. Бу-  
торина

*Горлин А.В.*

## **КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ**

*Методические указания по изучению дисциплины  
по направлению/специальности подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика  
профиль «Прикладная информатика в экономике»*

Год набора - 2019

Новокузнецк - 2020

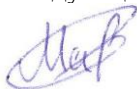
## **Горлин А.В.**

Компьютерные сети: метод. указ. по изучению дисциплины по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (уровень бакалавриата) / А.В. Горлин. - Новокузнецк ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2020. – 35 с. - Текст: непосредственный.

В настоящих методических указаниях для студентов представлены рекомендации по работе с лекционным материалом, предусматривающей проработку конспекта лекций и учебной литературы, по подготовке к практическим занятиям, защите, а также по подготовке к зачету по итогам изучения дисциплины.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (профиль «Прикладная информатика в экономике»).

Рекомендовано  
на заседании  
кафедры  
информатики и вычислитель-  
ной техники им. В.К. Буторина  
31 августа 2020 г.  
Заведующий кафедрой



А.В. Маркидонов

Горлин А.В., 2020  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Кемеровский государственный  
университет», Новокузнецкий  
институт (филиал), 2020

Текст представлен в авторской редакции

## Оглавление

	<b>Пояснительная записка</b>	4
<b>1</b>	<b>Содержание учебной дисциплины</b>	5
<b>2</b>	<b>Методические указания обучающимся по подготовке к учебным занятиям</b>	14
	2.1 Методические указания обучающимся по подготовке к лекционным занятиям	14
	2.2 Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям	17
<b>3</b>	<b>Методические указания обучающимся по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы по учебной дисциплине</b>	18
	3.1 Методические указания обучающимся по подготовке к различным видам самостоятельной работы	18
	3.2 Методические указания обучающимся по подготовке к промежуточному контролю	20
	3.3 Методические указания обучающимся по работе с учебной литературой	29
<b>4</b>	<b>Список рекомендуемой учебной литературы</b>	34

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Компьютерные сети» включена в базовую часть учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (направленность (профиль) «Прикладная информатика в экономике»). Данная дисциплина направлена на формирование компетенций: ОПК-5 (способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем).

Предлагаемые методические указания (МУ) предназначены для систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений, а также формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Задачи МУ:

- углубить и расширить теоретическую подготовку и практические умения;
- развить активность, познавательные способности и исследовательские умения;
- сформировать умение использовать учебную и специализированную литературу;
- подготовить к промежуточной аттестации по дисциплине.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Раздел 1. Основы передачи информации в телекоммуникационных системах**

*Информация, сообщения и сигналы.* Информация, представление и информации для передачи и хранения, понятие сообщения. Понятие сигнала, классификация сигналов, первичные и вторичные сигналы, основные характеристики сигналов. Спектры периодических аналоговых сигналов, ряд Фурье. Спектры непериодических аналоговых сигналов, интеграл Фурье. Дискретные и цифровые сигналы, квантование аналоговых сигналов по времени и по уровню. Спектры периодических и непериодических дискретных сигналов. Теорема Котельникова – Шеннона. Восстановление аналоговых сигналов из дискретных. Понятие об аналоговой и цифровой фильтрации.

*Системы передачи данных (системы телекоммуникаций), каналы и сети связи.* Понятие системы передачи данных, структура одноканальной системы. Каналы связи и их характеристики, информационная емкость канала, условия возможности передачи сигнала по каналу связи. Частотные характеристики каналов связи, понятие полосы пропускания. Классификация каналов связи по направлению передачи информации. Многоканальные системы связи. Сети связи. Помехи и искажения информации в канале связи. Математические модели помех. Передача сигналов в каналах связи с помехами. Максимальная скорость передачи информации в канале с помехами. Характеристики каналов связи.

*Топология физических связей и адресация узлов телекоммуникационной сети.*

## **Раздел 2. Преобразование сигналов при передаче в телекоммуникационных системах и сетях**

*Модуляция сигналов при передаче в каналах связи.* Понятие модуляции, основные виды модуляции сигналов. Амплитудная модуляция аналоговых сигналов. Угловая (частотная и фа-

зовая) модуляция аналоговых сигналов. Импульсная и импульсно – кодовая модуляция аналоговых сигналов, дельта модуляция. Амплитудная, частотная и фазовая манипуляции цифровых сигналов. Смешанные способы модуляции сигналов. Демодуляция сигналов. Сравнение основных видов модуляции.

*Коммутация.* Обобщенная задача коммутации. Определение информационных потоков. Маршрутизация. Продвижение данных. Типы коммутации. Коммутация каналов. Установление соединения. Отказ в установлении соединения. Гарантированная пропускная способность. Неэффективность передачи пульсирующего трафика. Понятие о мультиплексировании. Коммутация пакетов. Буферы и очереди. Методы продвижения пакетов. Дейтаграммная передача. Логическое соединение. Виртуальный канал. Сравнение сетей с коммутацией пакетов и каналов, количественное сравнение задержек.

*Мультиплексирование каналов связи.* Мультиплексирование каналов связи с разделением по частоте и длине волны (на основе методов FDM и WDM). Мультиплексирование каналов связи с разделением по времени (на основе метода TDM).

*Кодирование сигналов при передаче в каналах связи.* Основные виды и назначение кодирования сигналов при передаче в каналах связи. Выбор способа кодирования. Потенциальный код NRZ. Биполярное кодирование AMI. Потенциальный код NRZI. Биполярный импульсный код. Манчестерский код. Потенциальный код 2B1Q. Избыточный код 4B/5B. Скремблирование. Коды, обнаруживающие ошибки. CRC – коды. Коды, устраняющие ошибки. Код Хемминга.

*Сжатие данных при передаче.* Сжатие данных без потерь. Сжатие данных с потерями. Основные алгоритмы сжатия данных.

### **Раздел 3. Беспроводная передача данных**

*Характеристики беспроводных коммуникаций.*

Беспроводная линия связи. Диапазоны электромагнитного

спектра. Распространение электромагнитных волн  
Лицензирование диапазонов связи.

*Беспроводные системы связи.* Двухточечная связь. Связь одного источника и нескольких приемников. Связь нескольких источников и нескольких приемников.

*Спутниковые системы связи.* Типы спутниковых систем. Геостационарные спутники. Средне- и низкоорбитальные спутники.

*Технологии беспроводной радиосвязи.* Технология широкополосного сигнала. Расширение спектра скачкообразной перестройкой частоты. Прямое последовательное расширение спектра. Множественный доступ с кодовым разделением.

*Технологии беспроводной оптической связи.*

*Сотовые сети связи.* Мобильная телефонная система. Мобильные телефоны первого поколения: аналоговая передача речи. Второе поколение мобильных телефонов: цифровая передача голоса. Мобильные телефоны третьего поколения: цифровая речь и данные

#### **Раздел 4. Первичные сети**

*Сети PDH.* Иерархия скоростей. Методы мультиплексирования. Ограничения технологии PDH.

*Сети SONET/SDH.* Иерархия скоростей и методы мультиплексирования. Типы оборудования. Протоколы сетей SONET/SDH. Кадры STM-N. Типовые топологии. Методы обеспечения живучести сети.

*Сети DWDM.* Принципы работы. Волоконно-оптические усилители. Типовые топологии. Оптические мультиплексоры ввода-вывода. Оптические кросс-коннекторы.

#### **Раздел 5. Принципы построения сетей ЭВМ**

*Распределенные системы обработки данных.* Понятие распределенной системы обработки данных (РСОД). Характеристики РСОД. Построение РСОД на основе технологий сетей ЭВМ. Классификация сетей. Конвергенция локальных и

глобальных сетей. Конвергенция компьютерных и телекоммуникационных сетей. Сетевые службы и приложения. Проблемы связи нескольких компьютеров. Топология физических связей. Адресация узлов сети.

*Разделение среды передачи данных.* Принципы разделения среды. Причины структуризации локальных сетей. Физическая структуризация локальной сети. Логическая структуризация сети на разделяемой среде.

## **Раздел 6. Архитектура и стандартизация сетей**

*Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия.* Системный подход к организации сетевого взаимодействия. Интерфейс, протокол и сервис. Стек протоколов.

*Модель взаимодействия открытых систем (OSI).* Модель OSI и сети с коммутацией каналов. Модель TCP/IP. Стандартизация сетей Понятие открытой системы. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Сравнение моделей OSI и TCP/IP.

*Информационные и транспортные услуги.* Распределение протоколов по элементам сети. Вспомогательные протоколы транспортной системы.

## **Раздел 7. Характеристики сети**

*Характеристики и требования к сети.* Производительность. Характеристики задержек пакетов. Характеристики скорости передачи. Надежность. Характеристики потерь пакетов. Доступность и отказоустойчивость. Безопасность. Расширяемость и масштабируемость. Управляемость. Совместимость.

## **Раздел 8. Технологии физического уровня передачи данных**

*Физический уровень телекоммуникационных сетей.* Коммутируемая телефонная сеть общего пользования. Структура телефонной системы. Политика телефонии. Системы и каналы



передачи смешанных данных. Аналоговые выделенные линии. Модемы. Цифровые выделенные линии. Протоколы xDSL выделенных линий. Аналоговые телефонные сети. Цифровые сети с интегральными услугами (ISDN). Кабельное телевидение. Кабельные модемы.

*Кабельные линии связи.* Классификация кабельных линий связи. Физическая среда передачи данных. Аппаратура передачи данных. Математические модели распространения сигнала в оптических и электрических линиях связи. Характеристики линий связи. Спектральный анализ сигналов на линиях связи. Затухание и волновое сопротивление. Помехоустойчивость и достоверность. Полоса пропускания и пропускная способность. Биты и боды. Соотношение полосы пропускания и пропускной способности. Типы кабелей. Структурированная кабельная система зданий. Особенности проектирования, монтажа и эксплуатации кабельных линий связи.

## **Раздел 9. Технологии уровня канала данных**

*Организация уровня передачи данных.* Сервисы, предоставляемые сетевому уровню. Формирование кадра. Обработка ошибок. Управление потоком. Обнаружение и исправление ошибок. Элементарные протоколы передачи данных. Протоколы скользящего окна. Верификация протоколов. Модели конечных автоматов. Сети Петри.

*Проблема распределения канала* Статическое распределение канала в локальных и региональных сетях. Динамическое распределение каналов в локальных и региональных сетях. Протоколы коллективного доступа. Протоколы множественного доступа с контролем несущей. Протоколы без столкновений. Протоколы с ограниченной конкуренцией. Протоколы множественного доступа со спектральным разделением. Протоколы беспроводных локальных сетей

*Протоколы стандарта IEEE 802 для локальных и муниципальных сетей* (Ethernet, Token Bus – ArcNet, Token Ring). Структура стандартов IEEE 802.x Метод доступа CSMA/CD 394.

MAC-адреса. Доступ к среде и передача данных. Возникновение коллизии. Время оборота кадра и распознавание коллизий. Форматы кадров технологии Ethernet. Использование различных типов кадров Ethernet. Максимальная производительность сети Ethernet. Спецификации физической среды Ethernet. Волоконно-оптическая сеть Ethernet. Домен коллизий. Технология Token Ring. Доступ с передачей токена. Физический уровень технологии Token Ring.

*Протоколы канального уровня высокоскоростных локальных сетей передачи данных.*

Протокол FDDI. Основные характеристики технологии FDDI. Отказоустойчивость технологии FDDI.

Протоколы Fast и Gigabit Ethernet. Физический уровень технологии Fast Ethernet. Спецификации 100Base-FX/TX/T4. Правила построения сегментов Fast Ethernet при наличии повторителей. Особенности технологии 100VG-AnyLAN. Технология Gigabit Ethernet. Спецификации физической среды стандарта 802.3z. Gigabit Ethernet на витой паре категории 5.

Fibre Channel. Элементы архитектуры Fibre Channel. Архитектура протоколов Fibre Channel. Физические носители и топологии Fibre Channel. Перспективы развития Fibre Channel.

*Протоколы канального уровня промышленных сетей передачи данных.* Особенности промышленных сетей передачи данных при работе в режиме реального времени. Промышленные сети с бесконфликтными протоколами передачи данных и одним ведущим устройством – Profibus DP, Modbus. Промышленные сети с разделяемой средой и несколькими ведущими устройствами – CAN, Profibus FMS. Применение сетей Ethernet в промышленных сетях передачи данных – технология Industrial Ethernet.

*Протоколы канального уровня беспроводных сетей передачи данных.* Стек протоколов IEEE 802.11. Топологии локальных сетей стандарта 802.11. Распределенный режим доступа DCF. Централизованный режим доступа PCF. Безопасность доступа. Широкополосные беспроводные сети.

Сравнение стандартов 802.11 и 802.16. Стандарт 802.16: стек протоколов. Стандарт 802.16: физический уровень. Стандарт 802.16: протокол подуровня MAC. Стандарт 802.16: структура кадра. Персональные сети и технология Bluetooth. Особенности персональных сетей. Архитектура Bluetooth. Стек протоколов Bluetooth. Кадры Bluetooth.

*Коммутируемые локальные сети.* Логическая структуризация сети с помощью мостов и коммутаторов. Достоинства и недостатки сети на разделяемой среде. Преимущества логической структуризации сети. Алгоритм прозрачного моста IEEE 802.1D. Топологические ограничения коммутаторов в локальных сетях. Коммутаторы. Особенности коммутаторов. Неблокирующие коммутаторы. Борьба с перегрузками. Трансляция протоколов канального уровня. Фильтрация трафика. Дуплексные протоколы локальных сетей. Изменения в работе MAC-уровня в дуплексном режиме. Перегрузки при дуплексной работе. Технология 10G Ethernet.

*Оборудование для локальных сетей с разделяемой средой.* Основные функции сетевых адаптеров. Основная функция концентраторов. Дополнительные функции концентраторов. Многосегментные концентраторы. Конструктивное исполнение концентраторов. Архитектура и конструктивное исполнение коммутаторов. Характеристики производительности коммутаторов.

*Протоколы канального уровня глобальных сетей передачи данных.* Техника виртуальных каналов. Коммутируемые виртуальные каналы. Постоянные виртуальные каналы. Сравнение технологий виртуальных каналов и дейтаграмм. Сети X.25. Адресация в сетях X.25. Стек протоколов сети X.25. Сети Frame Relay. Стек протоколов Frame Relay. Поддержка параметров QoS. Технология ATM. Основные принципы технологии ATM. Стек протоколов ATM. Уровень адаптации ATM. Протокол ATM. Категории услуг протокола ATM и управление трафиком.

## **Раздел 10. Межсетевое взаимодействие. Технологии сетевого уровня**

*Вопросы проектирования сетевого уровня.* Метод коммутации пакетов с ожиданием. Сервисы, предоставляемые транспортному уровню. Реализация сервиса без установления соединения. Реализация сервиса с установлением соединения.

*Алгоритмы маршрутизации.* Принцип оптимальности маршрута. Классификация алгоритмов маршрутизации. Маршрутизация без таблиц. Адаптивная маршрутизация. Дистанционно-векторные алгоритмы. Алгоритмы состояния связей. Применение нескольких протоколов маршрутизации. Иерархическая маршрутизация. Широковещательная маршрутизация. Многоадресная рассылка. Алгоритмы маршрутизации для мобильных хостов. Маршрутизация в специализированных сетях. Поиск узла в равноранговых сетях. Внешние и внутренние шлюзовые протоколы.

## **Раздел 11. Сетевой уровень в Интернете. Протокол IP**

*Адресация в IP – сетях.* Типы IP – адресов. Локальные адреса. Сетевые IP-адреса. Доменные имена. Формат IP-адреса. Классы IP-адресов. Особые IP-адреса. Использование масок при IP-адресации. Порядок назначения IP-адресов. Назначение адресов автономной сети. Централизованное распределение адресов. Адресация и технология CIDR. Отображение IP-адресов на локальные адреса. Протокол разрешения адресов. Протокол Proxu-ARP.

*Протокол меж сетевого взаимодействия – IP.* Формат IP-пакета. Схема IP-маршрутизации. Маршрутизация с использованием масок. Структуризация сети масками одинаковой длины. Использование масок переменной длины. Перекрытие адресных пространств. CIDR. Фрагментация IP-пакетов. Параметры фрагментации. Процедуры фрагментации и сборки фрагментов. Протокол IPv6. Направления модернизации стека TCP/IP.

*Протокол IPv6. Форматы IPv6. Заголовок IPv6. Заголовок параметров ретрансляционных участков. Заголовок фрагмента. Заголовок маршрутизации. Заголовок параметров получателя.*

## **Раздел 12. Технологии транспортного уровня и протокол TCP**

*Транспортная служба. Услуги, предоставляемые верхним уровнем. Примитивы транспортной службы. Сокеты Беркли. Элементы транспортных протоколов. Адресация. Установка и разрыв соединения. Управление потоком и буферизация. Мультиплексирование. Восстановление после сбоев. Служебные примитивы примера транспортного протокола. Пример протокола как конечного автомата.*

*Прикладные протоколы транспортного уровня.*

*Протокол UDP. Вызов удаленной процедуры. Транспортный протокол реального масштаба времени*

*Транспортный протокол TCP. Основы TCP. Модель службы TCP. Протокол TCP. Заголовок TCP-сегмента. Установка TCP-соединения. Разрыв соединения TCP. Модель управления TCP-соединением. Управление передачей в TCP. Борьба с перегрузкой в TCP. Управление таймерами в TCP. Беспроводные протоколы TCP и UDP. Транзакционный TCP.*

## **Раздел 13. Технологии прикладного уровня, WWW, сетевые операционные системы**

*Система DNS. Плоские символьные имена. Иерархические символьные имена. Схема работы DNS. Обратная зона.*

*Электронная почта. Архитектура и службы. Пользовательский агент. Форматы сообщений. Пересылка писем. Доставка сообщений.*

*Всемирная паутина (WWW). Представление об архитектуре. Статические веб-документы. Динамические веб-документы. HTTP — протокол передачи гипертекста. Повышение производительности. Беспроводная Паутина. I-mode. Мультимедиа.*

тимедиа. Потокоевое аудио. Интернет-радио. Передача речи по-  
верх IP. Видео.

*Протоколы передачи данных FTP и удаленного доступа  
Telnet.*

*Сетевые операционные системы. Назначение, архитек-  
тура, функции, характеристики. Сравнительный анализ сетевых  
ОС.*

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К УЧЕБНЫМ ЗАНЯТИЯМ**

### **2.1. Методические указания обучающимся по подготовке к лекционным занятиям**

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы рабо-  
чей программы учебной дисциплины, составленной в соответ-  
ствии с требованиями Федерального государственного образо-  
вательного стандарта высшего образования по направлению /  
специальности подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Знакомство с учебной дисциплиной происходит уже на  
первой лекции, где от обучающегося требуется не просто вни-  
мание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе  
с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что од-  
ни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие –  
лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студен-  
ту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется  
конспектировать содержание учебного материала. Обращать  
внимание на категории, формулировки, раскрывающие содер-  
жание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и  
практические рекомендации по их применению. Задавать пре-  
подавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретиче-  
ских положений, разрешения спорных ситуаций.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда он оформляется самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

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

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

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

При подготовке к лекционным занятиям студентам важно соблюдать следующие правила:

– перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

– на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы); данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

– перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным учебным источникам; если разобраться в материале опять не удалось, то необходимо обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях;

– студенты, присутствующие на лекционном занятии, обязаны не только внимательно слушать преподавателя кафедры, но и конспектировать излагаемый им материал; при этом конспектирование материала представляет собой запись основных теоретических положений, излагаемых лектором. Конспектирование лекций дает студенту не только возможность пользоваться записями лекций при самостоятельной подготовке к семинарам и зачету (экзамену), но и глубже и основательнее вникнуть в существо излагаемых в лекции вопросов, лучше усвоить и запомнить материал.

– для студента важно выработать свой стереотип написания слов, однако по возможности надо стараться избегать различных ненужных сокращений и записывать слова, обычно не сокращаемые, полностью; если существует необходимость прибегнуть к сокращению, то надо употреблять общепринятые сокращения, так как произвольные сокращения по истечении некоторого времени забываются, и при чтении конспекта бывает, в связи с этим, очень трудно разобрать написанное.

– студенту, пропустившему лекционное занятие (независимо от причин), рекомендуется не позже чем в 10-дневный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на лекции (студенты, не отчитавшиеся за каждое пропущенное занятие к началу зачетной сессии, упуска-



ют возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре).

## **2.2. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям**

Значительную роль в изучении предмета выполняют практические занятия, которые призваны, прежде всего, закреплять теоретические знания, полученные в ходе прослушивания и запоминания лекционного материала, ознакомления с учебной и научной литературой, а также выполнения самостоятельных заданий. Тем самым, практические занятия способствуют получению наиболее качественных знаний, помогают приобрести навыки самостоятельной работы.

Приступая к подготовке темы практического занятия, необходимо внимательно ознакомиться с его планом. Затем следует изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). Предлагается к наиболее важным и сложным вопросам темы составлять конспекты ответов. Конспектирование дополнительных источников также способствует более плодотворному усвоению учебного материала. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме

Перед очередным практическим занятием целесообразно выполнить все задания, предназначенные для самостоятельного рассмотрения, изучить лекцию, соответствующую теме следующего практического занятия, подготовить ответы на вопросы по теории, разобрать примеры. В процессе подготовки к практическому занятию закрепляются и уточняются уже известные и осваиваются новые категории, «язык» становится богаче. Столкнувшись в ходе подготовки с недостаточно понятными

моментами темы, необходимо найти ответы самостоятельно или зафиксировать свои вопросы для постановки и уяснения их на самом практическом занятии.

В начале занятия следует задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении.

Самое главное на практическом занятии – уметь изложить свои мысли окружающим, поэтому необходимо обратить внимание на нижеследующие полезные советы.

1. Если студент чувствует, что не владеет навыком устного изложения, необходимо составить подробный план материала, который он будет излагать. Но только план, а не подробный ответ, чтобы избежать зачитывания.

2. Студенту необходимо стараться отвечать, придерживаясь пунктов плана.

3. При устном ответе не волноваться, так как вокруг друзья, а они очень благожелательны к присутствующим.

4. Следует говорить внятно при ответе, не употреблять слова-паразиты.

5. Полезно изложить свои мысли по тому или иному вопросу дома, в общезитии.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **3.1. Методические указания обучающимся по подготовке к различным видам самостоятельной работы**

Важность самостоятельной работы для студентов высшего учебного заведения трудно переоценить. Это важнейшая часть учебного процесса. Решение задач по подготовке квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля,

способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, невозможно без наличия навыков самостоятельной работы студентов.

Цель самостоятельной работы студентов:

– усвоение фундаментальных и профессиональных знаний, умений и навыков в соответствии с профилем деятельности;

– сознательное и самостоятельное осуществление работы с учебным и научным материалом;

– овладение опытом исследовательской и созидательной деятельности;

– приобретение навыков творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального формата;

– приобретение основ самоорганизации и самовоспитания для получения навыков перманентного повышения профессионализма.

Для достижения целей самостоятельной работы студентов необходимо решение следующих задач:

– углубление, расширение, систематизация и закрепление полученных студентами знаний и умений;

– выработка навыка использования и анализа источниковой базы и специальной литературы;

– формирование исследовательских навыков и умений;

– овладение способностью использовать собранную в ходе самостоятельной работы информацию в учебных целях.

Для проверки результатов самостоятельной работы используются различные формы контроля, в том числе:

1. Устные опросы и собеседования на практических занятиях;

2. Проверка решения учебных задач и выполнения практико-ориентированных заданий (в устной или письменной формах на практическом занятии);

3. Проверка результатов контрольных срезов;

4. Подготовка рефератов.

### **3.2 Методические указания обучающимся по подготовке к промежуточному контролю**

Готовиться к зачету/экзамену необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных ведущим преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные учебные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Деятельность над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме. Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к учебной литературе, а к своим записям. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях. Нельзя ограничивать подготовку к зачету простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений. Результат по сдаче зачета/экзамена объявляется студентам, вносится в зачетную/экзаменационную ведомость. При получении отметки «не зачтено»/ «неудовлетворительно» повторная сдача осуществляется в другие дни, установленные деканатом.

Примерные теоретические вопросы к зачету:

1. Информация, представление и информации для передачи и хранения, понятие сообщения. Понятие сигнала, классификация сигналов, первичные и вторичные сигналы, основные характеристики сигналов.

2. Спектры периодических аналоговых сигналов, ряд Фурье. Спектры непериодических аналоговых сигналов, интеграл Фурье.

3. Дискретные и цифровые сигналы, квантование аналоговых сигналов по времени и по уровню. Спектры периодических и непериодических дискретных сигналов. Теорема Котельникова – Шеннона.

4. Восстановление аналоговых сигналов из дискретных. Понятие об аналоговой и цифровой фильтрации.

5. Понятие системы передачи данных, структура одноканальной системы. Каналы связи и их характеристики, информационная емкость канала, условия возможности передачи сигнала по каналу связи. Частотные характеристики каналов связи, понятие полосы пропускания.

6. Классификация каналов связи по направлению передачи информации. Многоканальные системы связи. Сети связи.

7. Помехи и искажения информации в канале связи. Математические модели помех. Передача сигналов в каналах связи с помехами. Максимальная скорость передачи информации в канале с помехами. Характеристики каналов связи.

8. Понятие модуляции, основные виды модуляции сигналов. Амплитудная модуляция аналоговых сигналов.

9. Угловая (частотная и фазовая) модуляция аналоговых сигналов.

10. Импульсная и импульсно – кодовая модуляция аналоговых сигналов, дельта модуляция.

11. Амплитудная, частотная и фазовая манипуляции цифровых сигналов.

12. Смешанные способы модуляции сигналов.

13. Демодуляция сигналов. Сравнение основных видов модуляции.

14. Обобщенная задача коммутации. Определение информационных потоков. Маршрутизация. Продвижение данных. Типы коммутации.

15. Коммутация каналов. Установление соединения. Отказ в установлении соединения. Гарантированная пропускная способность. Неэффективность передачи пульсирующего трафика. Понятие о мультиплексировании.

16. Коммутация пакетов. Буферы и очереди. Методы продвижения пакетов. Дейтаграммная передача. Логическое соединение. Виртуальный канал.

17. Сравнение сетей с коммутацией пакетов и каналов, количественное сравнение задержек.

18. Мультиплексирование каналов связи с разделением по частоте и длине волны (на основе методов FDM и WDM).

19. Мультиплексирование каналов связи с разделением по времени (на основе метода TDM ).

20. Основные виды и назначение кодирования сигналов при передаче в каналах связи. Выбор способа кодирования.

21. Потенциальный код NRZ. Биполярное кодирование AMI. Потенциальный код NRZI. Биполярный импульсный код.

22. Манчестерский код. Потенциальный код 2B1Q. Избыточный код 4B/5B. Скремблирование.

23. Коды, обнаруживающие ошибки. CRC – коды.

24. Коды, устраняющие ошибки. Код Хемминга.

25. Сжатие данных без потерь. Основные алгоритмы сжатия данных без потерь.

26. Сжатие данных с потерями. Основные алгоритмы сжатия данных с потерями.

27. Беспроводная линия связи. Диапазоны электромагнитного спектра. Распространение электромагнитных волн Лицензирование диапазонов связи.

28. Двухточечная связь. Связь одного источника и нескольких приемников. Связь нескольких источников и нескольких приемников.

29. Типы спутниковых систем. Геостационарные спутники. Средне- и низкоорбитальные спутники.

30. Технология широкополосного сигнала. Расширение спектра скачкообразной перестройкой частоты. Прямое последовательное расширение спектра.

31. Множественный доступ с кодовым разделением.

32. Технологии беспроводной оптической связи.

33. Мобильная телефонная система. Мобильные телефоны первого поколения: аналоговая передача речи.

34. Второе поколение мобильных телефонов: цифровая передача голоса. Мобильные телефоны третьего поколения: цифровая речь и данные.

35. Сети PDH. Иерархия скоростей. Методы мультиплексирования. Ограничения технологии PDH. Иерархия скоростей и методы мультиплексирования. Типы оборудования.

36. Сети SDH. Протоколы сетей SONET/SDH. Кадры STM-N. Типовые топологии. Методы обеспечения живучести сети.

37. Сети DWDM. Принципы работы. Волоконно-оптические усилители. Типовые топологии.

38. Оптические мультиплексоры ввода-вывода. Оптические кросс-коннекторы.

39. Понятие распределенной системы обработки данных (PCOD). Характеристики PCOD. Построение PCOD на основе технологий сетей ЭВМ.

40. Классификация сетей. Конвергенция локальных и глобальных сетей. Конвергенция компьютерных и телекоммуникационных сетей. Сетевые службы и приложения. Проблемы связи нескольких компьютеров.

41. Топология физических связей. Адресация узлов сети.

42. Принципы разделения среды. Причины структуризации локальных сетей. Физическая структуризация локальной сети. Логическая структуризация сети на разделяемой среде.

43. Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия. Системный подход к организации сетевого взаимодействия. Интерфейс, протокол и сервис. Стек протоколов.

44. Модель взаимодействия открытых систем (OSI). Модель OSI и сети с коммутацией каналов. Стандартизация сетей Понятие открытой системы.

45. Модель TCP/IP. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Сравнение моделей OSI и TCP/IP.

46. Информационные и транспортные услуги. Распределение протоколов по элементам сети. Вспомогательные протоколы транспортной системы.

47. Характеристики и требования к сети.

48. Коммутируемая телефонная сеть общего пользования. Структура телефонной системы. Политика телефонии. Системы и каналы передачи смешанных данных.

49. Аналоговые выделенные линии. Модемы.

50. Цифровые выделенные линии. Протоколы xDSL выделенных линий.

51. Аналоговые телефонные сети. Цифровые сети с интегральными услугами (ISDN).

52. Кабельное телевидение. Кабельные модемы.

53. Классификация кабельных линий связи. Физическая среда передачи данных. Аппаратура передачи данных. Математические модели распространения сигнала в оптических и электрических линиях связи.

54. Характеристики линий связи. Спектральный анализ сигналов на линиях связи. Затухание и волновое сопротивление. Помехоустойчивость и достоверность. Полоса пропускания и пропускная способность. Биты и боды. Соотношение полосы пропускания и пропускной способности.

55. Типы кабелей связи.

56. Структурированная кабельная система зданий. Особенности проектирования, монтажа и эксплуатации кабельных линий связи.

57. Сервисы, предоставляемые сетевому уровню. Формирование кадра. Обработка ошибок. Управление потоком. Обнаружение и исправление ошибок.

58. Элементарные протоколы передачи данных.



59. Протоколы скользящего окна. Верификация протоколов. Модели конечных автоматов. Сети Петри.
60. Статическое распределение канала в локальных и региональных сетях. Динамическое распределение каналов в локальных и региональных сетях. Протоколы коллективного доступа. Протоколы множественного доступа с контролем несущей.
61. Протоколы без столкновений.
62. Протоколы с ограниченной конкуренцией. Протоколы множественного доступа со спектральным разделением.
63. Протоколы беспроводных локальных сетей.
64. Структура стандартов IEEE 802.x Метод доступа CSMA/CD 394. MAC-адреса. Доступ к среде и передача данных. Возникновение коллизии. Время оборота кадра и распознавание коллизий.
65. Форматы кадров технологии Ethernet. Использование различных типов кадров Ethernet. Максимальная производительность сети Ethernet. Спецификации физической среды Ethernet. Волоконно-оптическая сеть Ethernet.
66. Домен коллизий. Технология Token Ring. Доступ с передачей токена. Физический уровень технологии Token Ring.
67. Протокол FDDI. Основные характеристики технологии FDDI. Отказоустойчивость технологии FDDI.
68. Протоколы Fast и Gigabit Ethernet. Физический уровень технологии Fast Ethernet. Спецификации 100Base-FX/TX/T4. Правила построения сегментов Fast Ethernet при наличии повторителей.
69. Технология 100VG-AnyLAN.
70. Технология Gigabit Ethernet. Спецификации физической среды стандарта 802.3z. Gigabit Ethernet на витой паре категории 5.
71. Fibre Channel. Элементы архитектуры Fibre Channel. Архитектура протоколов Fibre Channel. Физические носители и топологии Fibre Channel. Перспективы развития Fibre Channel.

72. Особенности промышленных сетей передачи данных при работе в режиме реального времени. Промышленные сети с бесконфликтными протоколами передачи данных и одним ведущим устройством – Profibus DP, Modbus.

73. Промышленные сети с разделяемой средой и несколькими ведущими устройствами – CAN, Profibus FMS.

74. Применение сетей Ethernet в промышленных сетях передачи данных – технология Industrial Ethernet.

75. Стек протоколов IEEE 802.11. Топологии локальных сетей стандарта 802.11.

76. Распределенный режим доступа DCF. Централизованный режим доступа PCF. Безопасность доступа.

77. Широкополосные беспроводные сети. Сравнение стандартов 802.11 и 802.16. Стандарт 802.16: стек протоколов.

78. Стандарт 802.16: физический уровень. Стандарт 802.16: протокол подуровня MAC. Стандарт 802.16: структура кадра.

79. Персональные сети и технология Bluetooth. Особенности персональных сетей. Архитектура Bluetooth. Стек протоколов Bluetooth. Кадры Bluetooth.

80. Логическая структуризация сети с помощью мостов и коммутаторов. Достоинства и недостатки сети на разделяемой среде. Преимущества логической структуризации сети.

81. Алгоритм прозрачного моста IEEE 802.1D. Топологические ограничения коммутаторов в локальных сетях.

82. Коммутаторы. Особенности коммутаторов. Неблокирующие коммутаторы. Борьба с перегрузками. Трансляция протоколов канального уровня. Фильтрация трафика.

83. Дуплексные протоколы локальных сетей. Изменения в работе MAC-уровня в дуплексном режиме. Перегрузки при дуплексной работе.

84. Технология 10G Ethernet.

85. Основные функции сетевых адаптеров. Основная функция концентраторов. Дополнительные функции concentra-

торов. Многосегментные концентраторы. Конструктивное исполнение концентраторов.

86. Архитектура и конструктивное исполнение коммутаторов. Характеристики производительности коммутаторов.

87. Техника виртуальных каналов. Коммутируемые виртуальные каналы. Постоянные виртуальные каналы. Сравнение технологий виртуальных каналов и дейтаграмм.

88. Сети X.25. Адресация в сетях X.25. Стек протоколов сети X.25.

89. Сети Frame Relay. Стек протоколов Frame Relay. Поддержка параметров QoS.

90. Технология ATM. Основные принципы технологии ATM. Стек протоколов ATM. Уровень адаптации ATM. Протокол ATM. Категории услуг протокола ATM и управление трафиком. Метод коммутации пакетов с ожиданием.

91. Сервисы, предоставляемые транспортному уровню. Реализация сервиса без установления соединения. Реализация сервиса с установлением соединения.

92. Алгоритмы маршрутизации. Принцип оптимальности маршрута. Классификация алгоритмов маршрутизации. Маршрутизация без таблиц.

93. Адаптивная маршрутизация. Дистанционно-векторные алгоритмы. Алгоритмы состояния связей. Применение нескольких протоколов маршрутизации. Иерархическая маршрутизация.

94. Широковещательная маршрутизация. Многоадресная рассылка. Алгоритмы маршрутизации для мобильных хостов.

95. Маршрутизация в специализированных сетях. Поиск узла в равноранговых сетях. Внешние и внутренние шлюзовые протоколы.

96. Типы IP – адресов. Локальные адреса. Сетевые IP-адреса. Доменные имена. Формат IP-адреса. Классы IP-адресов. Особые IP-адреса. Использование масок при IP-адресации.

97. Порядок назначения IP-адресов. Назначение адресов автономной сети. Централизованное распределение адресов. Адресация и технология CIDR. Отображение IP-адресов на локальные адреса. Протокол разрешения адресов. Протокол Proху-ARP.

98. Формат IP-пакета. Схема IP-маршрутизации. Маршрутизация с использованием масок. Структуризация сети масками одинаковой длины. Использование масок переменной длины. Перекрывание адресных пространств.

99. CIDR. Фрагментация IP-пакетов. Параметры фрагментации. Процедуры фрагментации и сборки фрагментов.

100. Протокол IPv6. Направления модернизации стека TCP/IP. Форматы IPv6. Заголовок IPv6. Заголовок параметров ретрансляционных участков. Заголовок фрагмента. Заголовок маршрутизации. Заголовок параметров получателя.

101. Транспортная служба. Услуги, предоставляемые верхним уровнем. Примитивы транспортной службы. Сокеты Беркли.

102. Элементы транспортных протоколов. Адресация. Установка и разрыв соединения. Управление потоком и буферизация. Мультиплексирование. Восстановление после сбоя.

103. Служебные примитивы транспортного протокола TCP. Пример протокола как конечного автомата.

104. Протокол UDP. Вызов удаленной процедуры. Транспортный протокол реального масштаба времени.

105. Основы TCP. Модель службы TCP. Протокол TCP. Заголовок TCP-сегмента.

106. Установка TCP-соединения. Разрыв соединения TCP. Модель управления TCP-соединением.

107. Управление передачей в TCP. Борьба с перегрузкой в TCP. Управление таймерами в TCP.

108. Беспроводные протоколы TCP и UDP. Транзакционный TCP.

109. Система DNS. Плоские символьные имена. Иерархические символьные имена. Схема работы DNS. Обратная зона.

Архитектура и службы. Пользовательский агент. Форматы сообщений.

110. Электронная почта. Пересылка писем. Доставка сообщений.

111. Всемирная паутина (WWW). Представление об архитектуре. Статические веб-документы. Динамические веб-документы. HTTP — протокол передачи гипертекста. Повышение производительности. Беспроводная Паутина. I-mode.

112. Мультимедиа. Поток аудио. Интернет-радио. Передача речи поверх IP. Видео.

113. Протоколы передачи данных FTP и удаленного доступа Telnet.

114. Сетевые операционные системы. Назначение, архитектура, функции, характеристики. Сравнительный анализ сетевых ОС.

### **3.3. Методические указания обучающимся по работе с учебной литературой**

Работу с учебной литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя карандашом его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых

фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает ли тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер.

Умение работать с текстом приходит постепенно. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, определять проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого происходит знакомство с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивается весомость и доказательность аргументов сторон и делается вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в учебной литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с научной и учебной литературой является создание записей. Форма записей может быть разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект и др.

*План* – структура письменной работы, определяющая последовательность изложения материала. Он является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации; это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме. Преимущество плана состоит в том, что план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения. Кроме того, он позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании и быстрее обычного вспомнить прочитанное. С помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т.д.

*Выписки* представляют собой небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отделы абзацы, а также дословные и близкие к дословным записи об излагаемых в нем фактах), содержащие в себе квинтэссенцию содержания прочитанного. Выписки представляют собой более сложную форму записи содержания исходного источника информации. Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести наиболее важные мысли автора, статистические и даталогические сведения. В отдельных случаях – когда это оправдано с точки зрения продолжения работы над текстом – вполне допустимо заменять цитирование изложением, близким дословному.

*Тезисы* – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме. Отличие тезисов от обычных выписок состоит в том, что тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала. В тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. Записываются они близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.

*Аннотация* – краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление. К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и пригодность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись с обобщающей характеристикой.

*Резюме* – краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная, прежде всего, на основе содержащихся в нем выводов. Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего выводов. Но резюме излагается своими словами – выдержки из оригинального текста в нем практически не встречаются.

*Конспект* представляет собой сложную запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему. При выполнении конспекта требуется внимательно прочитать текст, уточнить в справочной литературе непонятные слова и вынести справочные данные на поля конспекта. Нужно выделить главное, составить план. Затем следует кратко сформулировать основные положения текста, отметить аргументацию автора. Записи материала следует проводить, четко следуя пунктам плана и выражая мысль своими словами. Цитаты должны быть записаны грамотно, учитывать лаконичность, значимость мысли. В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной



последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с научными источниками и учебной литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться различными словарями, опорными словами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме синонимические средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования и др.;

- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.)

#### **4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

##### **Основная учебная литература:**

1. Демидов, Л.Н. Основы эксплуатации компьютерных сетей: учебник для бакалавров : / Л.Н. Демидов. – Москва : Прометей, 2019. – 799 с. – ISBN 978-5-907100-01-5. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576033>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.
2. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 363 с. – ISBN 978-5-534-00949-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/450234>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

##### **Дополнительная учебная литература:**

1. Ковган, Н.М. Компьютерные сети : учебное пособие : / Н.М. Ковган. – Минск : РИПО, 2014. – 180 с. – ISBN 978-985-503-374-6. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463304>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

2. Проскуряков, А.В. Компьютерные сети: основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций : / А.В. Проскуряков ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 202 с. – ISBN 978-5-9275-2792-2. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561238>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

3. Сысоев, Э.В. Администрирование компьютерных сетей : учебное пособие / Э.В. Сысоев, А.В. Терехов, Е.В. Бурцева ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 80 с. – ISBN 978-5-8265-1802-1. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499414>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.