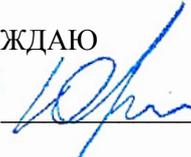


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Юров Сергей Серафимович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 01.11.2022 15:24:56  
Уникальный программный ключ:  
3cba11a39f7f7fadc578ee5ed1f72a427b45709d10da52f2f114bf9bf44b8f14

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
**“ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И ДИЗАЙНА”**  
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕСОМ



УТВЕРЖДАЮ

Ректор  С.С. Юров

«24» февраля 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.17 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

**Для направления подготовки:**

09.03.02 Информационные системы и технологии  
(уровень бакалавриата)

**Типы задач профессиональной деятельности:**

*производственно-технологический; организационно-управленческий; проектный.*

**Направленность (профиль):**

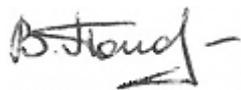
Информационные системы и технологии в бизнесе

**Форма обучения:**

очная, заочная

Разработчик: Попов Владимир Иванович кандидат физико-математических наук, доцент кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна».

«15» января 2022 г.



/В.И.Попов/

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета



(подпись)

/Н.Е. Козырева /

Заведующий кафедрой  
разработчика РПД



(подпись)

/Е.С.Мальцева /

Протокол заседания кафедры № 6 от «27» января 2022 г.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель:

изучение студентами теоретических основ построения и организации функционирования персональных компьютеров, их программного обеспечения и способов организации телекоммуникаций, а также способов их эффективного применения для решения экономических и информационных задач

### Задачи:

- обучение общим принципам функционирования компьютерных систем и сетевого оборудования;
- овладение методами использования аппаратных и программные средства вычислительных систем и систем телекоммуникаций при решении экономических задач, а также изучение основ конструирования и критериев работоспособности вычислительных систем и систем телекоммуникаций;
- формирование владения использованием стандартов, технической справочной литературы и современной вычислительной техники;
- систематизация и расширение знаний приемов и методов работы с информационно-коммуникационными технологиями, подготовка к их осознанному использованию при решении различного вида прикладных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

### 2.1. Место дисциплины в учебном плане:

**Блок:** Блок 1. Дисциплины (модули).

**Часть:** Обязательная часть.

**Осваивается:** 2 семестр.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК - 3 – способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК - 7 – способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем

## 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
<b>ОПК-3</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>ОПК-3.1</b> Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности <b>ОПК-3.2</b> Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований	<b>Знает:</b> принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности <b>Умеет:</b> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований

	информационной безопасности <b>ОПК-3.3</b> Иметь навыки: подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности	информационной безопасности <b>Владеет:</b> навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности
<b>ОПК-7</b> Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	<b>ОПК-7.1</b> Знать: основные платформы, технологии и инструментальные программно- аппаратные средства для реализации информационных систем <b>ОПК-7.2</b> Уметь: осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем <b>ОПК-7.3</b> Иметь навыки: владения технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем	<b>Знает:</b> основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем <b>Умеет:</b> осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем <b>Владеет:</b> технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети» для студентов всех форм обучения, реализуемых в АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна» по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии: 4 з.е. / 144 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)	
	Очная	Заочная
<b>Аудиторные занятия</b>	48	12
<i>в том числе:</i>		
Лекции	16	6
Практические занятия	32	6
Лабораторные работы	-	
<b>Самостоятельная работа</b>	96	128
<i>в том числе:</i>		
часы на выполнение КР / КП	-	-
<b>Промежуточная аттестация:</b>		
Вид	зачет	зачет
Трудоемкость (час.)	-	4
<b>Общая трудоемкость з.е. / часов</b>	4 з.е. / 144 час.	4 з.е. / 144 час.

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы дисциплины		Количество часов (по формам обучения)								
№	Наименование	Очная				Заочная				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)	
1	Основы построения сетей ЭВМ	1	3			1			12	
2	Локальные сети ЭВМ	1	3			1			12	
3	Разновидности сетей Ethernet	1	3			1			13	
4	Объединение сетей на основе протоколов сетевого и транспортного уровней	1	3				1		13	
5	Сетевые службы и операционные системы	2	4			1			13	
6	Архитектура клиент-серверных сетей	2	4				1		13	
7	Технология коммутации в локальных сетях ЭВМ	2	4				1		13	
8	Основы передачи дискретных данных	2	4				1		13	
9	Глобальные сети ЭВМ	2	2			1	1		13	
10	Основы организации корпоративных сетей	2	4			1	1		13	
Итого (часов)		16	32		96	6	6		128	
<b>Форма контроля:</b>		<i>зачет</i>				<i>зачет</i>				4
<b>Всего по дисциплине:</b>		144 / 4 з.е.				144 / 4 з.е.				

### СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Основы построения сетей ЭВМ.**

Цели, предмет и задачи курса. Общие сведения о телекоммуникационных и компьютерных сетях. История развития и основные типы компьютерных сетей. Классификация информационно-вычислительных сетей. Способы коммутации.

Коммутация каналов и коммутация пакетов. Сети одноранговые и “клиент/сервер”. Сетевые службы и требования, предъявляемые к современным компьютерным сетям: производительность, надежность и безопасность, расширяемость и масштабируемость, прозрачность, управляемость и совместимость. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем. Уровни и протоколы.

Физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представительный и прикладной уровни. Базовые топологии сетей ЭВМ: шина, звезда, кольцо. Комбинированные топологии: звезда-шина, звезда-кольцо.

## ***Тема 2. Локальные сети ЭВМ.***

Асинхронные и синхронные протоколы канального уровня. Способы выделения начала и конца кадра. Передача с установлением соединения и без установления соединения. Способы контроля правильности передачи информации. Методы обнаружения и коррекции ошибок. Методы восстановления искаженных и потерянных кадров. Локальные вычислительные сети. Протоколы канального уровня для локальных сетей. Методы доступа. Множественный доступ с контролем несущей и обнаружением конфликтов (МДКН/ОК). Маркерные методы доступа.

## ***Тема 3. Разновидности сетей Ethernet.***

Протокол LLC, структура кадров и три типа процедур. Сети Token Ring и FDDI. Форматы кадров. Высокоскоростные локальные сети. FastEthernet и Gigabit Ethernet. Сетевые адаптеры.

Магистральные и сетевые функции, параметры конфигурации, совместимость.

Специализированные платы сетевого адаптера. Драйверы и сетевое программное обеспечение. Назначение, связь с моделью OSI. Использование концентраторов. Сегментация локальных сетей с помощью мостов. Первичные сети.

Промежуточное оборудование линий связи. Оконечное оборудование данных и аппаратура передачи данных.

## ***Тема 4. Объединение сетей на основе протоколов сетевого и транспортного уровней.***

Принципы объединения сетей на основе протоколов сетевого уровня. Функции сетевого и транспортного уровней. Конечные системы (ES), промежуточные системы (IS), области и домены в соответствии с моделью иерархической маршрутизации стандарта OSI. Внутримоменные и междоменные протоколы маршрутизации.

Межсетевое взаимодействие на основе стека протоколов TCP/IP и IP-сети. Адресация в Internet. Доменные имена и адресация в IP-сетях. Классы IP-адресов и выделенные адреса. Отображение доменных имен на IP-адреса и система DNS. Алгоритмы маршрутизации. Протоколы TCP/IP. Протоколы управления. Формат IP-пакета.

Протоколы разрешения адреса ARP и RARP. Формат TCP-пакета и транспортный протокол TCP. Формат UDP-пакета и протокол доставки дейтаграмм UDP. Основные характеристики маршрутизаторов. Корпоративные модульные концентраторы. Коммутаторы 3-го уровня с классической маршрутизацией.

## ***Тема 5. Сетевые службы и операционные системы.***

Сетевые службы и протоколы прикладного уровня. Протокол передачи файлов FTP (File Transfer Protocol). Эмуляция удаленного терминала и протоколы Telnet и X Windows. Протокол дистанционного управления сетью SNMP (Simple Network Management Protocol). Простой протокол передачи почты SMTP (Simple Mail Transfer Protocol). Служба доменных имен DNS. Всемирная Паутина World Wide Web (WWW), языки и средства создания Web-приложений. Виды конференц связи. Сетевые операционные системы. Операционные системы Microsoft, UNIX.

## ***Тема 6. Архитектура клиент-серверных сетей.***

Выполнение запросов в клиент-серверной среде. Клиентское и серверное программное обеспечение. Технологии распределенных вычислений.

Управление пользователями и сетью. Управление производительностью сети. Задачи исследования сетей и их компонентов. Методы оценки эффективности сетей и их компонентов: аналитическое и имитационное моделирование, экспериментальные методы. Мониторинг производительности. Оценка производительности рабочих станций и серверов. Оценка производительности серверов баз данных.

## ***Тема 7. Технология коммутации в локальных сетях ЭВМ.***

Построение локальных сетей по стандартам физического и канального уровней. Адресация в локальных сетях. Сетевые адаптеры и концентраторы, их функции и характеристики. Многосегментные концентраторы. Логическая структуризация сетей с помощью мостов и коммутаторов. Алгоритм работы прозрачного моста. Мосты с маршрутизацией от источника. Коммутаторы локальных сетей.

Производительность коммутаторов, скорость фильтрации и скорость продвижения. Коммутация «на лету» и с буферизацией. Микросегментация и полнодуплексные протоколы локальных сетей. Техническая реализация и дополнительные функции коммутаторов. Виртуальные локальные сети. Типовые схемы применения коммутаторов в локальных сетях.

### ***Тема 8. Основы передачи дискретных данных.***

Основные типы каналов связи: выделенные, коммутируемые, с коммутацией сообщений и коммутацией пакетов. Физические среды передачи и их характеристики. Характеристики проводных линий связи. Неэкранированная и экранированная витая пара. Коаксиальный кабель.

Оптоволоконный кабель. Беспроводные сети на основе инфракрасного излучения, лазера, радиосигналов. Спутниковые каналы. Сотовые системы связи. Характеристики и аппаратура линий связи. Амплитудно-частотная характеристика, полоса пропускания и затухание. Количество информации и энтропия. Зависимость пропускной способности канала связи от полосы пропускания линии связи. Алгоритмы сжатия данных. Разделение каналов по времени и частоте. Аналоговые каналы передачи данных. Способы модуляции. Спектр модулированного сигнала.

Модемы. Цифровые каналы передачи данных. Кодирование информации. Количество информации и энтропия. Физическое кодирование сигналов. Логическое кодирование, избыточные коды, скремблирование. Передача данных на физическом уровне. Асинхронный и синхронный методы передачи. Самосинхронизирующиеся коды. Частотное уплотнение сигналов. Временное и кодовое уплотнение каналов.

### ***Тема 9. Глобальные сети ЭВМ.***

Обобщенная структура и функции глобальной сети. Структура и информационные услуги территориальных сетей. Интерфейсы DTE-DCE. Типы глобальных сетей: выделенные каналы, сети с коммутацией каналов, сети с коммутацией пакетов, магистральные сети и сети доступа.

Аналоговые выделенные линии. Цифровые выделенные линии. Технология плезиохронной и синхронной цифровой иерархии (PDH и SONET/SDH). Устройства DSU/CSU для подключения к выделенному каналу. Протоколы канального уровня для выделенных линий: SLIP, HDLC, PPP. Глобальные связи на основе аналоговых и цифровых сетей с коммутацией каналов. ISDN – цифровые сети с интеграцией услуг. Компьютерные глобальные сети с коммутацией пакетов. Техника виртуальных каналов. Особенности технологий Frame Relay, ATM, SDH. Особенности технологий X25 и ATM. Удаленный доступ. Глобальная сеть Internet.

Протоколы файлового обмена, электронной почты, дистанционного управления. Протоколы Internet: FTP, telnet, http, SNMP, SMTP. Виды конференц-связи. Web-технологии. Языки и средства создания Web-приложений.

### ***Тема 10. Основы организации корпоративных сетей.***

Организация корпоративных сетей. Корпоративные сети – сети ЭВМ масштаба предприятия. Задачи анализа и синтеза корпоративных сетей. Критерии и факторы выбора типа сети и ее конфигурации. Расчет информационных потоков и трафика в сегментах сети. Структурированная кабельная система.

Выбор компонентов сетей. Использование выделенных линий для построения корпоративной сети. Сети с компонентами от разных производителей, решения со стороны клиента и со стороны сервера. Выбор средств контроля и диагностики. Обеспечение информационной безопасности с использованием паролей, сертификатов, технологии защищенного канала, межсетевых экранов и сервисов-посредников.

Планирование развития сетей. Оценка надежности. Оптимизация проектирования и модернизации.

Тенденции и перспективы развития телекоммуникационных систем. Интеграция мировых информационных ресурсов.

## 7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.

### 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

#### 9.1. Рекомендуемая литература:

1. Инфокоммуникационные системы и сети: курс лекций: учебное пособие: [16+] / авт.-сост. З. М. Альбекова. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – 165 с.

Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=562882](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=562882)

2. Инфокоммуникационные системы и сети: учебное пособие (лабораторный практикум): практикум: [16+] / авт.-сост. З. М. Альбекова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2019. – 112 с.

Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=596212](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=596212)

3. Пролубников, А. В. Сети передачи данных: учебное пособие: в 2 частях: [16+] / А. В. Пролубников. – Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2020. – Часть 1. – 116 с.

Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=614062](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=614062)

#### 9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

При осуществлении образовательного процесса по данной учебной дисциплине предполагается использование:

##### Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

1. Windows 10 Pro Professional (Договор: Tr000391618, срок действия с 20.02.2020 г. по 28.02.2023 г., Лицензия: V8732726);

2. Microsoft Office Professional Plus 2019 (Договор: Tr000391618, срок действия с 20.02.2020 г. по 28.02.2023 г., Лицензия: V8732726).

3. Браузер Google Chrome;

4. Браузер Yandex;

5. Adobe Reader - программа для просмотра, печати и комментирования документов в формате PDF

#### 9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://biblioclub.ru/> - университетская библиотечная система online Библиоклуб.ру

2. <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурса

3. <https://uisrussia.msu.ru/> - база данных и аналитических публикаций университетской информационной системы Россия

4. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций

5. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс

6. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей

7. <https://slovaronline.com> - поисковая система по всем доступным словарям и энциклопедиям
8. <https://www.tandfonline.com/> - коллекция журналов Taylor&Francis Group включает в себя около двух тысяч журналов и более 4,5 млн. статей по различным областям знаний
9. <https://openedu.ru> - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)
10. <https://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)
11. <https://link.springer.com> - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа)
12. <https://zbmath.org> - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

3. Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

4. Аудио и видеоаппаратура.

№ 409

Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Аудитория оснащена оборудованием и техническими средствами обучения:

а) учебной мебелью: столы, стулья, доска маркерная учебная

б) стационарный широкоформатный мультимедиа-проектор Epson EB-X41, экран, колонки.

в) 11 компьютеров, подключенных к сети

«Интернет», с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна»

№ 402

Помещение для самостоятельной работы. Аудитория оснащена оборудованием и техническими средствами обучения:

а) учебной мебелью: столы, стулья, доска маркерная учебная

б) стационарный широкоформатный мультимедиа-проектор Epson EB-X41, экран, колонки.

в) 11 компьютеров, подключенных к сети «Интернет», с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна»

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе освоения дисциплины обучающемуся необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально-техническим обеспечением дисциплины.

## Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе обучающегося. На лекциях обучающиеся получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение обучающихся сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками.

Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

## Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, обучающемуся следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практических занятий, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при подготовке сообщений, рефератов, выполнении тестовых работ. Степень освоения каждой темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов обучающихся.

## Самостоятельная работа

Обучающийся в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа обучающихся играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих обучающихся к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает обучающийся, и после этого – с брошюрами и статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине обучающемуся необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

## Подготовка к сессии

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии обучающемуся следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

## *Методические рекомендации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по освоению дисциплины*

В АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна» созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна» созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в институте комплекса необходимых условий обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте института (<https://obe.ru/sveden/ovz/>).

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовую, туалетные, другие помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки, обеспечиваются следующие условия:

для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет:

использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна» по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия:

ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

в начале учебного года обучающиеся несколько раз проводятся по зданию АНО ВО «Институт бизнеса и дизайна» для запоминания месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться;

педагог, его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз

называется тот, к кому педагог обращается;

действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются;

печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается; обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
**«ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И ДИЗАЙНА»**

Факультет управления бизнесом

**Фонд оценочных средств**

Текущего контроля и промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)

**Б1.О.17 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ**

**Для направления подготовки:**

09.03.02 Информационные системы и технологии  
(уровень бакалавриата)

**Типы задач профессиональной деятельности:**

*производственно-технологический; организационно-управленческий; проектный.*

**Направленность (профиль):**

Информационные системы и технологии в бизнесе

**Форма обучения:**

очная, заочная

## Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
<p><b>ОПК-3</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p><b>ОПК-3.1</b> Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><b>ОПК-3.2</b> Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><b>ОПК-3.3</b> Иметь навыки: подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности</p>	<p><b>Знает:</b> принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><b>Умеет:</b> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><b>Владеет:</b> навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности</p>
<p><b>ОПК-7</b> Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем</p>	<p><b>ОПК-7.1</b> Знать: основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем</p> <p><b>ОПК-7.2</b> Уметь: осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем</p> <p><b>ОПК-7.3</b> Иметь навыки: владения технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем</p>	<p><b>Знает:</b> основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем</p> <p><b>Владеет:</b> технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем</p>

**ТИПОВЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ  
ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ):**

**ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Тест для формирования «ОПК-3.1»**

Вопрос №1 .

МОДЕМ- это устройство

*Варианты ответов:*

1. для хранения информации
2. для обработки информации в данный момент времени
3. для передачи информации по телефонным каналам связи
4. для вывода информации на печать

Вопрос №2 .

К недостаткам спутниковых сетей связи следует отнести: 1) наличие задержки приема радиосигнала; 2) возможность взаимного искажения радиосигналов от наземных станций, работающих на соседних частотах; 3) подверженность радиосигналов влиянию атмосферных явлений; 4) необходимость обеспечения конфиденциальности передачи информации; 5) зависимость стоимости передачи информации от расстояния

*Варианты ответов:*

1. 2; 3; 5
2. 1; 2; 5
3. 1; 2; 3; 4
4. 2; 4; 5

Вопрос №3 .

Адаптеры ориентированы на

*Варианты ответов:*

1. выполнение любых функций
2. любую архитектуру ЛКС
3. определенную архитектуру ЛКС
4. определенные протоколы обмена данными

Вопрос №4 .

Основное преимущество сетей CSMA/CD состоит в

*Варианты ответов:*

1. возможности использования в сетях с небольшим количеством рабочих станций
2. высокой их живучести
3. простом подключении к сети дополнительных рабочих станций
4. простой реализации таких сетей и обеспечении быстрого доступа при малой загрузке сети

Вопрос №5 .

К основным преимуществам спутниковых сетей связи относятся: 1) большая пропускная способность; 2) обеспечение связи на больших расстояниях; 3) простота организации; 4) простота оборудования; 5) независимость стоимости передачи информации от расстояния; 6) обеспечение конфиденциальности передачи информации

*Варианты ответов:*

1. 1; 2; 3; 6
2. 1; 2; 5
3. 1; 2; 5; 6
4. 2; 4; 6

## Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

### Практическое задание для формирования «ОПК-3.2»

Практическое задание

Аппаратные средства и оборудование ЛВС

Цель работы: ознакомиться с основными аппаратными средствами и оборудованием ЛВС. Виды кабелей для сетей (коаксиальный, неэкранированная витая пара, оптоволокно). Устройства соединения BNC, RJ -45, настенные и модульные розетки, терминаторы.

Методические указания:

Коаксиальные кабели

В начале развития локальных сетей коаксиальный кабель как среда передачи был наиболее распространен (рис. 1). Он использовался и используется преимущественно в сетях Ethernet, значительно реже в ARCnet. Различают "толстый" и "тонкий" кабели. "Толстый Ethernet" используется следующим образом - он прокладывается по периметру помещения или здания,



Рис. 1. Коаксиальный кабель

и на его концах устанавливаются 50-омные терминаторы (рис. 2.)



Рис. 2. Терминатор

Из-за своей толщины и жесткости кабель не может подключаться непосредственно к сетевой плате. Поэтому на кабель в нужных местах устанавливаются «вампиры» - специальные устройства, прокалывающие оболочку кабеля и подсоединяющиеся к его оплетке и центральной жиле. К

«вампиру», в свою очередь, подключается трансивер - устройство, согласовывающее сетевую плату и кабель. К трансиверу подключается гибкий кабель с 15-контактными разъемами на обоих концах - вторым концом он подсоединяется к разъему AUI (attachment unit interface) на сетевой плате.

Допустимая максимальная длина «толстого» коаксиального кабеля составляет 500 метров. Соответственно одним таким кабелем можно обслужить гораздо большую площадь, чем «тонким» кабелем, максимально допустимая длина которого составляет 185 метров. «Тонкий Ethernet» распространен значительно шире, чем «толстый».

Принцип использования у него тот же, но благодаря гибкости кабеля он может присоединяться непосредственно к сетевой плате. Для подключения кабеля используются разъемы BNC (bayonet nut connector), устанавливаемые собственно на кабель, и T-коннекторы, служащие для отвода сигнала от кабеля в сетевую плату (рис. 3).



Рис. 3. T-коннектор

Разъемы типа BNC бывают обжимные и разборные (пример разборного разъема - отечественный разъем СР-50-74Ф). Для монтажа разъема на кабель потребуется либо специальный инструмент для обжимки, либо паяльник и плоскогубцы.

Кабель необходимо подготовить следующим образом:

1. Аккуратно отрежьте так, чтобы его торец был ровным. Наденьте на кабель металлическую муфту (отрезок трубки), который поставляется в комплекте с BNC-разъемом.

2. Снимите с кабеля внешнюю пластиковую оболочку на длину 20 мм.

3. Оплетку аккуратно расплетите и разведите в стороны. Снимите изоляцию с центрального проводника на длину примерно 5 мм.

4. Установите центральный проводник в штырек, который также поставляется в комплекте с разъемом BNC. Используя специальный инструмент, надежно обожмите штырек, фиксируя в нем проводник, либо впаяйте проводник в штырек.

5. Вставьте центральный проводник с установленным на него штырьком в тело разъема до щелчка. Щелчок означает, что штырек установлен на свое место в разьеме и зафиксирован.

6. Равномерно распределите проводники оплетки по поверхности разъема, если необходимо, обрежьте их до нужной длины. Надвиньте на разъем металлическую муфту.

7. Специальным инструментом (или плоскогубцами) аккуратно обожмите муфту до обеспечения надежного контакта оплетки с разъемом. Не обжимайте слишком сильно - можно повредить разъем или пережечь изоляцию центрального проводника.

Кабели на основе витой пары Витая пара (UTP/STP, unshielded/shielded twisted pair) в настоящее время является наиболее распространенной средой передачи сигналов в локальных сетях. Кабели UTP/STP используются в сетях Ethernet, Token Ring и ARCnet. Они различаются по категориям (в зависимости от полосы пропускания) и типу проводников. В кабеле 5-й категории (рис. 4) находится восемь проводников, перевитых попарно (четыре пары).

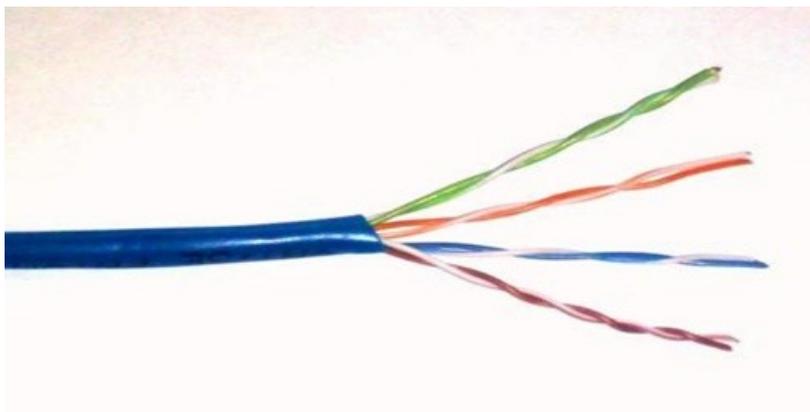


Рис. 4. Кабель UTP (неэкранированная витая пара) 5-й категории

Кабельная система, построенная на основе витой пары 5-й категории, имеет очень большую гибкость в использовании. На каждое рабочее место устанавливается не менее двух (рекомендуется три) четырехпарных розеток RJ-45. Каждая из них отдельным кабелем 5-й категории соединяется с кроссом или патч-панелью, установленной в специальном помещении - серверной. В это помещение заводятся кабели со всех рабочих мест, а также городские телефонные вводы, выделенные линии для подключения к глобальным сетям и т.п. В помещении монтируются серверы, а также офисная АТС, системы сигнализации и прочее коммуникационное оборудование. Благодаря тому, что кабели со всех рабочих мест сведены на общую панель, любую розетку можно использовать как для подключения рабочего места к ЛВС, так и для телефонии (рис. 5).



Рис. 5. Розетка на 2 порта

Патч-панель, или панель соединений, представляет собой группу розеток RJ-45, смонтированных на пластине шириной 19 дюймов. Это стандартный размер для универсальных коммуникационных шкафов - рэков (rack), в которых устанавливается оборудование (концентраторы, серверы, источники бесперебойного питания и т.п.). На обратной стороне панели смонтированы соединители, в которые монтируются кабели.

Кабели с многожильными гибкими проводниками используются в качестве патч-кордов, то есть соединительных кабелей между розеткой и сетевой платой, либо между розетками на панели соединений или кроссе. Кабели с одножильными проводниками - для прокладки собственно кабельной системы. Монтаж разъемов и розеток на эти кабели совершенно идентичен, но обычно кабели с одножильными проводниками монтируются на розетки рабочих мест пользователей, панели соединений и кроссы, а разъемы устанавливают на гибкие соединительные кабели (рис. 6).



Рис. 6. Патч-панель

Как правило, применяются следующие виды разъемов:

- S110 - общее название разъемов для подключения кабеля к универсальному кроссу "110" или коммутации между вводами на кроссе;

- RJ-11 и RJ-12 - разъемы с шестью контактами. Первые обычно применяются в телефонии общего назначения. Второй обычно используется в телефонных аппаратах, предназначенных для работы софисными мини-АТС, а также для подключения кабеля к сетевым платам ARCnet;

- RJ-45 - восьмиконтактный разъем (рис. 7), использующийся обычно для подключения кабеля к сетевым платам Ethernet либо для коммутации на панели соединений.



Рис. 7. Разъем RJ-45

В зависимости от того, что с чем нужно коммутировать, применяются различные патч-корды: «45-45» (с каждой стороны по разъему RJ-45), «110-45» (с одной стороны S110, с другой - RJ-45) или «110-110».

Для монтажа разъемов RJ-11, RJ-12 и RJ-45 используются специальные обжимочные приспособления, различающиеся между собой количеством ножей (6 или 8) и размерами гнезда для фиксации разъема (рис. 8).



Рис. 8. Приспособление для снятия изоляции и обжимки разъема

**RJ-45** Рассмотрим монтаж кабеля 5-й категории на разъем RJ-45.

1. Аккуратно обрежьте конец кабеля. Торцы кабеля должны быть ровными.

2. Используя специальный инструмент, снимите с кабеля внешнюю изоляцию на длину примерно 30 мм и обрежьте нить, вмонтированную в кабель (нить предназначена для удобства снятия изоляции с кабеля на большую длину). Любые повреждения изоляции проводников абсолютно недопустимы - именно поэтому желательно использовать специальный инструмент, лезвие резака которого выступает ровно на толщину внешней изоляции.

3. Аккуратно разведите, расплетите и выровняйте проводники. Выровняйте их в один ряд, при этом соблюдая цветовую маркировку. Существует два наиболее распространенных стандарта по разводке цветов по парам: T568A (рекомендуемый компанией Siemon) и T568B (рекомендуемый

компанией AT&T и фактически наиболее часто применяемый).

На разъеме RJ-45 цвета проводников располагаются так (рис. 9):

Номер контакта	Цвет по T568B	Цвет по T568A
1	бело-оранжевый	бело-зеленый
2	оранжевый	зеленый
3	бело-зеленый	бело-оранжевый
4	синий	синий
5	бело-синий	бело-синий
6	зеленый	оранжевый
7	бело-коричневый	бело-коричневый
8	коричневый	коричневый

Рис. 9. Порядок расположения проводников в соответствии со стандартами

Проводники должны располагаться строго в один ряд. Удерживая их одной рукой, другой ровно обрежьте проводники так, чтобы они выступали над внешней обмоткой на 8-10 мм.

4. Держа разъем защелкой вниз, вставьте в него кабель. Каждый проводник должен попасть на свое место в разъеме и упереться в ограничитель.

5. Вставьте разъем в гнездо на обжимочном приспособлении и обожмите его до упора-ограничителя на приспособлении. В результате фиксатор на разъеме встанет на свое место, удерживая кабель в разъеме неподвижным. Контактные ножи разъема врежутся каждый в свой проводник, обеспечивая надежный контакт.

Аналогичным образом можно осуществить монтаж разъемов RJ-11 и RJ-12, используя соответствующий инструмент.

Для монтажа разъема S110 специального обжимочного инструмента не требуется. Сам разъем поставляется в разобранном виде, в отличие от разъемов типа RJ разъем S110 допускает многократную разборку и сборку.

#### Оптоволоконный кабель

Оптоволоконные кабели - наиболее перспективная и обеспечивающая наибольшее быстродействие среда распространения сигналов для локальных сетей и телефонии (рис. 10). В локальных сетях оптоволоконные кабели используются для работы по протоколам ATM и FDDI.

Оптоволокно передает сигналы при помощи импульсов светового излучения. В качестве источников света используются полупроводниковые лазеры или светодиоды.



Рис. 10. Оптоволоконный кабель

Оптоволокно подразделяется на одно- и многомодовое. Одномодовое волокно очень тонкое, его диаметр составляет порядка 10 микрон. Световой импульс, проходя по волокну, реже отражается от его внутренней поверхности, что обеспечивает меньшее затухание, соответственно одномодовое

волокно обеспечивает большую дальность без применения повторителей. Теоретическая пропускная способность одномодового волокна составляет 100 Гбит/с и более. Его основные недостатки – относительно высокая стоимость и сложность монтажа.

Многомодовое волокно имеет больший диаметр - 50 или 62,5 микрона. Этот тип оптоволоконного кабеля, в настоящее время, чаще всего применяется в компьютерных сетях. Для соединения оптического кабеля с активным оборудованием применяются специальные разъемы. Наиболее распространены разъемы типа SC и ST (рис. 11).



Рис. 11. Разъемы для подключения оптоволоконного кабеля

Монтаж разъемов на оптоволоконный кабель и его сварка - очень ответственные операции, требующие специального оборудования, опыта и высокой квалификации.

Задание:

Рассмотреть следующие аппаратные средства и оборудование ЛВС:

исполнение сетевых адаптеров; виды кабелей для сетей (коаксиальный, неэкранированная витая пара, волоконно-оптический).

Контрольные вопросы:

1. Коаксиальные кабели и их использование
2. Этапы подготовки коаксиального кабеля для монтажа разъема на кабель
3. Оптоволоконный кабель и его использование
4. Кабели на основе витой пары и их использование
5. Порядок расположения проводников в соответствии со стандартами
6. Виды разъемов

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

## Практическое задание для формирования «ОПК-3.3»

### Практическое задание

#### Структура стека TCP/IP

Цель работы: Ознакомится со структурой стека TCP/IP

В стеке TCP/IP определены четыре уровня (табл.1). Каждый из них несет на себе некоторую долю нагрузки по решению основной задачи - организации надежной и производительной работы составной сети, части которой построены на основе разных сетевых технологий.

Табл.1. Уровни стека TCP/IP

Уровень I	Прикладной уровень
Уровень II	Основной (транспортный) уровень
Уровень III	Уровень межсетевого взаимодействия
Уровень IV	Уровень сетевых интерфейсов

#### Уровень межсетевого взаимодействия

Стержнем всей архитектуры является уровень межсетевого взаимодействия, или сетевой уровень, который реализует концепцию передачи пакетов в режиме без установления соединений, то есть дейтаграммным способом. Именно этот уровень обеспечивает возможность перемещения пакетов по сети, используя тот маршрут, который в данный момент является наиболее рациональным. Этот уровень также называют уровнем internet, указывая, тем самым, на основную его функцию - передачу данных через составную сеть.

Основным протоколом уровня (в терминологии модели OSI) в стеке TCP/IP является протокол IP. Этот протокол изначально проектировался как протокол передачи пакетов в составных сетях,

состоящих из большого количества локальных сетей, объединенных как локальными, так глобальными

связями. Поэтому протокол IP хорошо работает в сетях со множеством топологий, рационально используя наличие в них подсистем и экономно расходуя пропускную способность низкоскоростных линий связи. Так как протокол IP является дейтаграммным протоколом, он не гарантирует доставку пакетов до узла назначения, но старается это сделать.

К уровню межсетевого взаимодействия относятся все протоколы, связанные с состоянием и модификацией таблиц маршрутизации, такие как протоколы сбора маршрутной информации RIP и OSPF, а также протокол межсетевых управляющих сообщений ICMP. Последний протокол предназначен для обмена информацией об ошибках между маршрутизаторами сети и удаленным источником пакета. С помощью специальных пакетов ICMP сообщает о невозможности доставки пакета, о превышении времени жизни или продолжительности сборки пакета из фрагментов, об аномальных величинах параметров, об изменении маршрута пересылки и типа обслуживания, о состоянии системы и т. п.

#### Основной уровень

Поскольку на сетевом уровне не устанавливается соединение, то нет никаких гарантий того, что все пакеты будут доставлены в место назначения целыми и невредимыми или придут в том же порядке, в котором они были отправлены. Эту задачу - обеспечение надежности информационной связи между двумя конечными узлами - решает основной уровень стека TCP/IP, называемый также транспортным.

На этом уровне функционируют протокол управления передачей TCP и протокол дейтаграмм пользователя UDP. Протокол TCP обеспечивает надежную передачу сообщений между удаленными прикладными процессами за счет образования логических соединений.

Этот протокол позволяет равноправным объектам на компьютере-отправителе и на компьютере-получателе поддерживать обмен данными в дуплексном режиме. TCP позволяет без ошибок доставлять сформированный на одном из компьютеров поток байт в любой другой компьютер, входящий в составную сеть. TCP делит поток байт на части - сегменты и передает их

нижележащему уровню межсетевого взаимодействия. После того, как эти сегменты будут доставлены в пункт назначения, протокол TCP снова соберет их в непрерывный поток байт.

Протокол UDP обеспечивает передачу прикладных пакетов дейтаграммным способом, как и главный протокол уровня межсетевого взаимодействия IP, и выполняет только функции связующего звена (мультиплексора) между сетевым протоколом и многочисленными системами прикладного уровня, или пользовательскими процессами.

#### Прикладной уровень

Прикладной уровень объединяет все службы, представляемые системой пользовательским приложениям. За долгие годы использования в сетях различных стран и организаций стек TCP/IP накопил большое число протоколов и служб прикладного уровня. Прикладной уровень реализуется программными системами, построенными в архитектуре клиент-сервер, базирующейся на протоколах нижних уровней.

В отличие от протоколов остальных трех уровней, протоколы прикладного уровня занимаются деталями конкретного приложения и "не интересуются" способами передачи данных по сети. Этот уровень постоянно расширяется за счет присоединения к старым, прошедшим многолетнюю эксплуатацию сетевым службам типа Telnet, FTP, TFTP, DNS, SNMP, сравнительно новых служб, таких, например, как протокол передачи гипертекстовой информации HTTP.

#### Уровень сетевых интерфейсов

Идеологическим отличием архитектуры стека TCP/IP от многоуровневой организации других стеков является интерпретация функций самого нижнего уровня - уровня сетевых интерфейсов. Протоколы этого уровня должны обеспечивать интеграцию в составную сеть других сетей, причем задача ставится так: сеть TCP/IP должна иметь средства включения в себя любой другой сети, какую бы внутреннюю технологию передачи данных эта сеть не использовала. Отсюда следует, что этот уровень нельзя определить раз и навсегда. Для каждой технологии, включаемой в составную сеть подсети, должны быть разработаны собственные интерфейсные средства. К таким интерфейсным средствам относится протокол инкапсуляции IP-пакетов межсетевого взаимодействия в кадры локальных технологий.

Уровень сетевых интерфейсов в протоколах TCP/IP не регламентируется, но он поддерживает все популярные стандарты физического и канального уровней: для локальных сетей - это Ethernet, Token Ring, FDDI, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, для глобальных сетей - протоколы соединений "точка-точка" SLIP и PPP, протоколы территориальных сетей с коммутацией пакетов X.25, frame relay. Разработана также специальная спецификация, определяющая использование технологии ATM в качестве транспорта канального уровня.

#### Соответствие уровней стека TCP/IP уровням модели OSI

Так как стек TCP/IP был разработан до появления модели взаимодействия открытых систем OSI, то, хотя он также имеет многоуровневую структуру, соответствие уровней стека TCP/IP уровням модели OSI достаточно условно (табл. 2).

Табл. 2. Соответствие уровней стека TCP/IP и модели OSI

7	WWW, Gopher, WAIS		SNMP	FTP	Telnet	TFTP	SMTP	I
6								
5	TCP				UDP			II
4								
3	IP	ICMP	RIP	OSPF		ARP		III
2	не регламентируется: Ethernet, Gigabit Ethernet,							IV
1	Token Ring, PPP, FDDI, X.25, SLIP, frame relay ...							
уровни OSI								уровни TCP/IP

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Рассматривая многоуровневую архитектуру TCP/IP, можно выделить в ней, подобно архитектуре OSI, уровни, функции которых зависят от конкретной технологической реализации сети, и уровни, функции которых ориентированы на работу только с приложениями и не зависят от технологий сети.

Протоколы прикладного уровня стека TCP/IP работают на компьютерах, выполняющих приложения пользователей. Даже полная смена сетевого оборудования в общем случае не должна влиять на работу приложений, если они получают доступ к сетевым возможностям через протоколы прикладного уровня.

Протоколы транспортного уровня уже более зависимы от сети, так как они реализуют интерфейс к уровням, непосредственно организующим передачу данных по сети. Однако подобно протоколам прикладного уровня, программные модули, реализующие протоколы транспортного уровня, устанавливаются только на конечных узлах.

Протоколы двух нижних уровней являются сетезависимыми, а следовательно, программные модули протоколов межсетевого уровня и уровня сетевых интерфейсов устанавливаются как на конечных узлах составной сети, так и на маршрутизаторах.

#### Единицы данных протоколов стека TCP/IP

Каждый коммуникационный протокол оперирует с некоторой единицей передаваемых данных. Названия этих единиц иногда закрепляются стандартом, но чаще просто определяются традицией. В стеке TCP/IP за многие годы его эксплуатации образовалась устоявшаяся терминология в этой области (табл.3).

Табл. 3. Единицы данных в стеке TCP/IP

I	ПРИКЛАДНЫЕ ПРОТОКОЛЫ (поток)	
II	UDP (дейтаграмма)	TCP (сегмент)
III	IP (пакет или IP-дейтаграмма)	
IV	СЕТЕВЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ (кадр(фрейм))	

Потоком называют данные, поступающие от приложений на вход транспортного уровня TCP или UDP. Протокол TCP нарезает из потока сегменты. Единицу данных протокола UDP часто называют дейтаграммой (или датаграммой). Дейтаграмма - это общее название для единиц данных, которыми оперируют протоколы без установления соединений. К таким протоколам относится и протокол межсетевого взаимодействия IP. Дейтаграмму протокола IP называют также пакетом.

В стеке TCP/IP принято называть кадрами (фреймами) единицы данных протоколов, на основе которых IP-пакеты переносятся через подсети составной сети. При этом не имеет значения, какое название используется для этой единицы данных в локальной технологии.

#### Структура связей протокольных модулей

Потоки данных, проходящие через стек: в случае использования протокола TCP, данные передаются между прикладным процессом и модулем TCP. Типичным прикладным процессом, использующим протокол TCP, является модуль FTP. Стек протоколов в этом случае будет FTP/TCP/IP/Ethernet. При использовании протокола UDP, данные передаются между прикладным процессом и модулем UDP. Например, SNMP пользуется транспортными услугами UDP. Его стек протоколов выглядит так: SNMP/UDP/IP/Ethernet.

Модули TCP, UDP и драйвер Ethernet являются мультиплексорами  $n \times 1$ . Действуя как мультиплексоры, они переключают несколько входов на один выход. Они также являются

демультиплексорами  $1 \times n$ . Как демультиплексоры, они переключают один вход на один из многих выходов в соответствии с полем типа в заголовке протокольного блока данных. Другими словами,

происходит следующее:

Когда Ethernet-кадр попадает в драйвер сетевого интерфейса Ethernet, он может быть направлен либо в модуль ARP, либо в модуль IP. На то, куда должен быть направлен Ethernet-кадр, указывает значение поля типа в заголовке кадра.

Если IP-пакет попадает в модуль IP, то содержащиеся в нем данные могут быть переданы либо модулю TCP, либо UDP, что определяется полем "протокол" в заголовке IP-пакета.

Если UDP-датаграмма попадает в модуль UDP, то на основании значения поля "порт" в заголовке датаграммы определяется прикладная программа, которой должно быть передано прикладное сообщение.

Если TCP-сообщение попадает в модуль TCP, то выбор прикладной программы, которой должно быть передано сообщение, осуществляется на основе значения поля "порт" в заголовке TCP-сообщения.

Мультиплексирование данных в обратную сторону осуществляется довольно просто, так как из каждого модуля существует только один путь вниз. Каждый протокольный модуль добавляет к пакету свой заголовок, на основании которого машина, принявшая пакет, выполняет демультиплексирование.

Схема взаимозависимости протоколов семейства TCP/IP

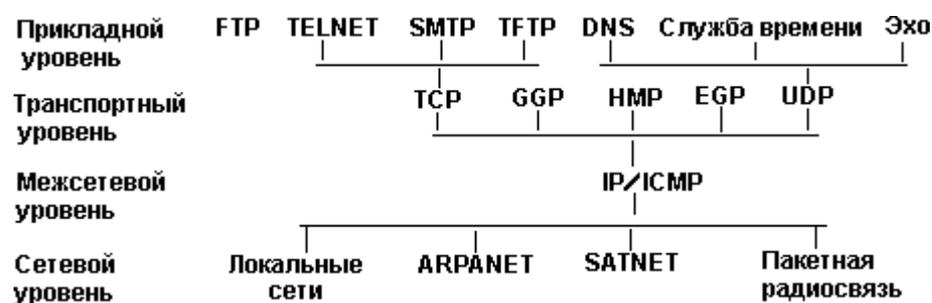


Рис.1. Структура взаимосвязей протоколов семейства TCP/IP

Контрольные вопросы:

1. Опишите уровень межсетевого взаимодействия
2. Назовите структуру связей протокольных модулей
3. Опишите уровень сетевых интерфейсов
4. Опишите основной (транспортный) уровень
5. Назовите единицы данных протоколов стека TCP/IP
6. Выделите соответствия уровней стека TCP/IP уровням модели OSI

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий



## Тест для формирования «ОПК-7.1»

Вопрос №1 .

Глобальные компьютерные сети дают возможность ...

*Варианты ответов:*

1. организовать совместное использование ресурсов, а также общение нескольких десятков или сотен пользователей, расположенных сравнительно недалеко друг от друга
2. организации системы передачи данных и обмен данными на больших расстояниях
3. передавать электроэнергию на очень большие расстояния

Вопрос №2 .

Загрузка сети характеризуется параметром, называемым трафиком. Трафик (traffic) – это поток сообщений в сети передачи данных, под которым понимают

*Варианты ответов:*

1. количественное измерение в выбранных точках сети числа проходящих блоков данных и их длины, выраженное в битах в секунду
2. путь для передачи данных от одной системы к другой
3. совокупность правил, устанавливающих формат и процедуры обмена информацией между двумя или несколькими устройствами
4. качественное измерение в выбранных точках сети числа проходящих блоков данных и их длины, выраженное в битах в секунду

Вопрос №3 .

Сеансовый уровень – это уровень, определяющий процедуру проведения сеансов между пользователями или прикладными процессами, обеспечивает

*Варианты ответов:*

1. управление диалогом для того, чтобы фиксировать, какая из сторон является активной в настоящий момент, а также предоставляет средства синхронизации
2. способностью к обнаружению и исправлению ошибок передачи, таких как искажение, потеря и дублирование пакетов
3. передачу пакетов через коммуникационную сеть
4. адресацию физических устройств (систем, их частей) в сети

Вопрос №4 .

Доступом к сети называют

*Варианты ответов:*

1. взаимодействие станции (узла сети) со средой передачи данных для обмена информацией с другими станциями
2. взаимодействие станции со средой передачи данных для обмена информацией с друг с другом
3. это установление последовательности, в которой станции получают доступ к среде передачи данных
4. это установление последовательности, в которой серверы получают доступ к среде передачи данных

Вопрос №5 .

Существенное влияние на характеристику сети оказывает метод доступа. Метод доступа – это

*Варианты ответов:*

1. это концепция, определяющая взаимосвязь, структуру и функции взаимодействия рабочих станций в сети
2. способ определения того, какая из рабочих станций сможет следующей использовать канал связи и как управлять доступом к каналу связи (кабелю)
3. это описание физических соединений в сети, указывающее какие рабочие станции могут связываться между собой
4. это путь для передачи данных от одной системы к другой

## Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

### Практическое задание для формирования «ОПК-7.2»

Практическое задание

Сетевые утилиты и их использование Утилиты ipconfig, ping, tracert, сервис Whois

Цель работы: определение настроек для подключения к локальной сети и к сети Internet с использованием утилиты ipconfig. Исследование вероятностно-временных характеристик фрагментов сети Internet с использованием утилиты ping. Исследование топологии фрагментов сети Internet с использованием утилиты tracert.

Задание:

Оформите отчет по работе, опишите выполнение упражнений. Упражнение 1. С помощью утилиты ipconfig определить IP адрес ПК.

Упражнение 2. С помощью утилиты ping проверить состояние связи с двумя любыми работоспособными узлами. Результат отразить для каждого из исследуемых узлов в виде таблицы:

- а. IP адрес узла;
- в. процент потерянных пакетов;
- с. среднее время приема-передачи.

Упражнение 3. Произвести трассировку двух работоспособных узлов. Результаты отразить в таблице.

№ узла	Время прохождения пакета №1	Время прохождения пакета №2	Время прохождения пакета №3	Среднее время прохождения	IP-адрес маршрутизатора
--------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------	-------------------------

Определить участок сети, который характеризуется наибольшей задержкой при пересылке пакетов.

## Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

## Практическое задание для формирования «ОПК-7.3»

Практическое задание

Сверхширокополосная связь UWB

Цель работы: изучить способы функционирования сверхширокополосной связи UWB  
Методические указания:

На сегодняшний день существует несколько основных проводных интерфейсов для присоединения периферийных устройств к ПК: параллельный (принтерный) порт LPT, универсальный последовательный порт USB (UniversalSerialBus), порт IEEE 1394 (FireWire или i-Link) и постепенно выходящие из моды — последовательный порт RS-232 и порт подключения клавиатуры или мыши PS/2.

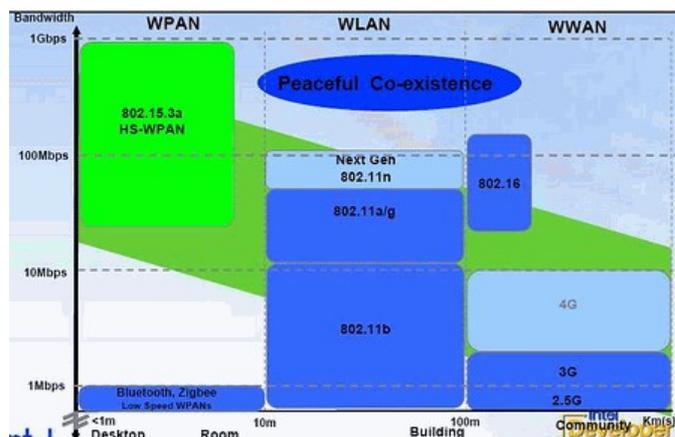
Последовательные интерфейсы USB и FireWire были разработаны позже остальных и, помимо намного увеличенной, по сравнению с RS-232, скоростью обмена данными, обеспечивают возможность объединения нескольких устройств в сеть. С момента своего создания и до сегодняшнего дня оба интерфейса претерпели ряд изменений и к настоящему моменту доступны в двух вариантах (USB 1.1 и 2.0, FireWire400 и FireWire800).

Для беспроводной связи компьютера со своими периферийными модулями до сих пор существовало лишь два основных интерфейса — IEEE 802.11 и Bluetooth. То есть, конечно, существует еще инфракрасный порт, но представить себе подключение, например, принтера по ИК-порту довольно проблематично — скорее всего, оно окажется слишком ненадежным и довольно медленным. IEEE

802.11 является стандартом беспроводных сетей, то есть, использует семейство соответствующих сетевых протоколов (например, TCP/IP), со всеми вытекающими отсюда последствиями. Наконец, Bluetooth также не может похвастаться большой скоростью обмена данными — всего лишь до 232 Кбит/с, в то время как пропускная способность, скажем, USB 2.0 составляет до 480 Мбит/с.

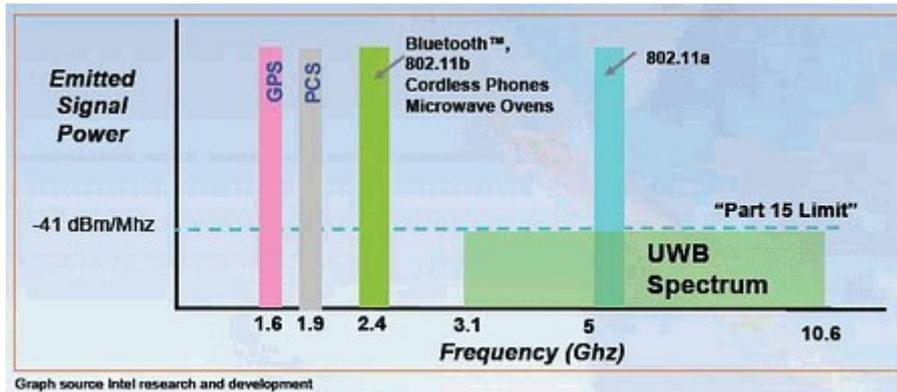
Причиной малой пропускной способности современных технологий беспроводной связи является, во-первых, малая ширина используемой полосы частот, а во-вторых, не слишком ее эффективное применение. Поясним на примере IEEE 802.11b (Wi-Fi) и 802.11g: оба этих стандарта используют один и тот же частотный диапазон 2,4 ГГц, но пропускная способность первого всего лишь 11 Мбит/с, а второго — 54 Мбит/с. И хотя эффективность использования частотного диапазона целиком и полностью зависит от опыта разработчиков и конструкторов, предельно достижимая пропускная способность все же не может быть бесконечно большой. Существуют фундаментальные ограничения на величину максимального объема данных, который можно отправить или принять с помощью какого-либо канала связи, связанные по теореме Котельникова с шириной полосы частот. Грубо говоря, чем больше полоса частот, тем больше пропускная способность канала связи.

Компания Intel на форуме разработчиков IDF обнародовала детали технологии и представила первый чипсет, предназначенный для работы в стандарте сверхширокополосной связи UWB (Ultra-WideBand, IEEE 802.15.3a). Точнее, использующий технологию UWB, которая пока еще не стандартизована.

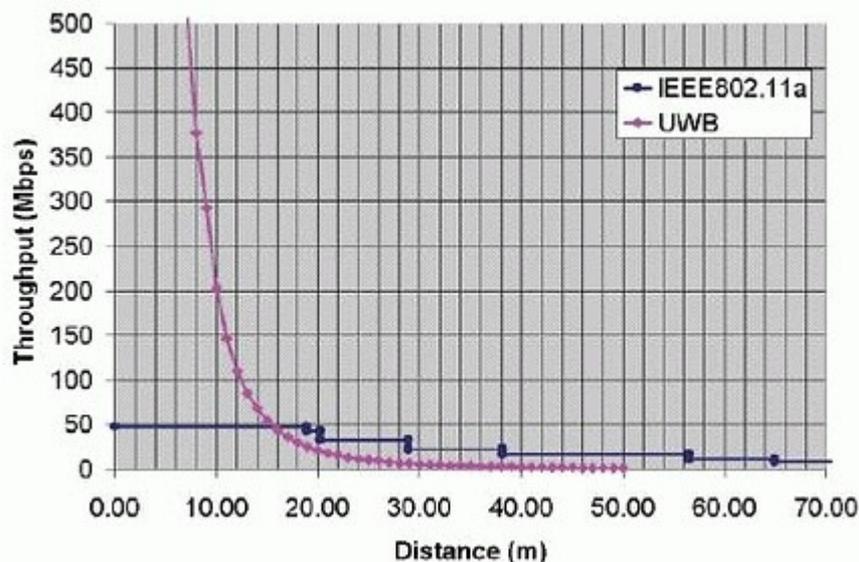


UWB — что же это такое?

UWB получила свое название «сверхширокополосная связь» из-за того, что в этом стандарте для связи используется самый широкий из распространенных сегодня технологий диапазон частот — от 3 до 10 ГГц (примечание — речь идет о диапазоне частот, выделенном под UWB в США. В России эти значения могут быть иными). Отчасти столь долгий срок (четыре года) на создание первых спецификаций технологии объясняется тем, что эти частоты используются военными и гражданскими радами. После долгих споров разработчикам все-таки удалось убедить органы государственного контроля в том, что широкополосная беспроводная связь в этом диапазоне на небольших расстояниях (заявленная дистанция связи с пропускной способностью до 110 Мбит/с. не превышает 10 м) никак не влияет на работу радаров. На фоне мощного излучения радаров сигнал от UWB-устройств будет выглядеть как инфузория-туфелька рядом со слонем.



Использование широкой полосы частот позволяет UWB достичь умопомрачительной для связи без проводов скорости — до 480 Мбит/с. Правда, на очень малых расстояниях — до 3 м. На дистанциях до 10 м технология позволяет достичь лишь 110 Мбит/с, что, в общем-то, тоже немало. Однако здесь-то и кроется основная проблема новой технологии: пропускная способность резко падает с увеличением расстояния — гораздо быстрее, чем у стандарта беспроводных сетей 802.11a/g, обеспечивающих пропускную способность до 54 Мбит/с на дистанции до 100 м. Это связано с тем, что дисперсия электромагнитного излучения в воздухе приводит к значительным искажениям широкополосного сигнала по сравнению с узкополосным. Искажение накапливается с расстоянием и, в конце концов, приводит к тому, что сигнал на входе приемника уже не имеет ничего общего с тем, что было излучено передатчиком.



Что лучше — больше, но ближе, или меньше, но дальше?

Резкое снижение пропускной способности в связи с увеличением дистанции является большим местом новой технологии еще и потому, что мнение Intel не совпадает по этому вопросу с мнениями остальных разработчиков технологии, входящих в рабочую группу IEEE 802.15.3a, ответственную за UWB. В данном случае Intel выступает в роли представителя альянса MBOA (Multiband-OFDM

Alliance), радующего за разбиение частотного диапазона UWB на множество поддиапазонов шириной 528 МГц (также считающимися широкополосными) и применение технологии мультиплексирования сигнала по ортогональным несущим (OFDM, Orthogonal Frequency Division Multiplexing). Разбиение выделенного под UWB спектра на поддиапазоны промежуточной ширины призвано снизить искажение сигнала в каждом 528-мегагерцовом диапазоне и, пусть ненамного, но увеличить дальность связи.

Совсем другого подхода придерживается группа разработчиков DS-UWB (Direct-Sequence UWB), возглавляемая компанией Motorola. DS-UWB предполагает использование всего спектра как единого целого, что должно позволить добиться пропускной способности до 1 Гбит/с., правда, опять-таки на малой дистанции — до 3 метров. Отметим, что эта магическая цифра — три метра, также присутствует в представленном на IDF варианте Intel (MBOA-UWB) для максимальной пропускной способности в 480 Мбит/с. Различие в показателях скорости между вариантами Intel и Motorola как раз и объясняется тем, что в первом случае частотный диапазон разбивается на куски, а во втором — нет. Заметим также, что само число 480 Мбит/с выбрано не случайно — эта скорость обмена данными соответствует спецификации USB 2.0, а Intel, которой хотелось бы внедрить свои решения в максимально широкий спектр продуктов, надеется на использование UWB в технологиях Wireless USB, находящихся на стадии начальной разработки.

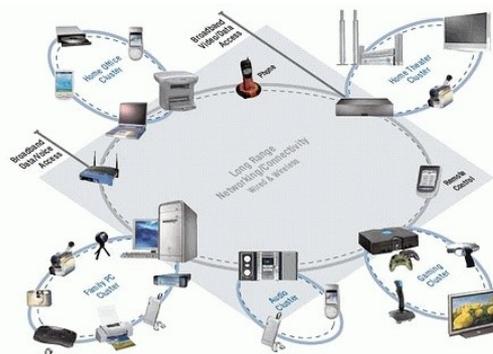
Надеясь на универсальность технологии, Intel и поддерживает вариант MBOA-UWB — компания не теряет уверенности, что в будущем удастся увеличить дальность действия UWB до 50-100 метров (тут необходимо преодолеть ряд трудностей, связанных с сильным взаимодействием широкополосного сигнала 3-10 ГГц со всем, что попадает на его пути — стенами, деревьями, людьми и т. д.). Но если это удастся, стандарт сможет конкурировать с технологиями беспроводной связи семейства 802.11.

Пока готовился к публикации этот материал, стало известно о появлении двух альтернативных чипов

— решения компании Wisair, представленного в ходе японского IDF, и компании Freescale, дочернего предприятия Motorola. По утверждениям Wisair и Intel, их решение уже сейчас обеспечивает пропускную способность 480 Мбит/с на дистанциях в 3 м и до 110 Мбит/с на дистанциях в 10 м. Чип Freescale пока что не способен обеспечить 1 Гбит/с, предлагая лишь скорость передачи данных 110 Мбит/с, но во второй половине 2005 года максимальная пропускная способность все же будет достигнута. Правда, перед этим Freescale выпустит еще две версии чипа UWB.

Для чего это нужно?

Отсутствие ненадежных и вечно мешающих проводов, не нуждается в пояснении, второе главное преимущество UWB — в большой скорости передачи данных, причем, если пофантазировать, то легко можно представить себе, как на основе нынешней технологии UWB в будущем будут созданы интерфейсы связи, с которыми проводные стандарты просто не смогут конкурировать в силу ограниченной ширины полосы пропускаемых частот. Пропускная способность технологий UWB, в любом из описанных вариантов (Intel и Motorola), достаточна для обмена потоками мультимедийных данных в режиме реального времени между множеством устройств в домашней сети — MP3-проигрывателями, видеомэгаффонами, DVD-устройствами, не говоря уже об организации доступа в интернет с мобильного терминала или об одновременном подключении множества периферийных устройств к ПК.



Для мобильных устройств немаловажным является тот факт, что в широком спектре требуется гораздо меньше затрат энергии, чем для передачи узкополосного сигнала в силу разного уровня сигнала: в широком спектре можно использовать шумоподобные сигналы с малым отношением сигнал/шум.

Поэтому (как ожидается), чипы UWB будут экономичнее, чем, например, чипы Bluetooth, обладая при этом намного большей пропускной способностью и позволяя работать дольше.

Как мы уже упоминали, большинство периферийных устройств связано с ПК с помощью проводных последовательных интерфейсов — в большинстве своем, с помощью USB. Связь одних периферийных устройств с мультимедийными гаджетами, скажем, принтера с цифровой камерой, также, как правило, происходит с помощью стандарта USB, не зря называющегося универсальным. Согласно исторической традиции, при связи по последовательному каналу связи одно устройство выступает в роли ведущего (хоста), второе — в роли ведомого (клиента).

Однако как быть тому же принтеру, которому в одной ситуации приходится быть хостом, а во второй

— клиентом, или MP3-проигрывателю, для загрузки записи в который зачастую приходится использовать компьютер как промежуточный перевалочный пункт? Появившийся сравнительно недавно стандарт USB On-The-Go (OTG) решает эту проблему, однако (так, по крайней мере, обещают разработчики), с Wireless USB и UWB пользователи раз и навсегда забудут об этом историческом наследии проводных последовательных интерфейсов.

С помощью технологий широкополосной связи мультимедийные устройства, находящиеся в пределах досягаемости друг друга (а 10 метров — вполне достаточная дистанция, чтобы вместить в себя все оборудование в пределах одной комнаты), смогут объединяться в высокоскоростные сети и обмениваться файлами.

Как именно будет реализован интерфейс Wireless USB — с разбиением на поддиапазоны (версия Intel) или без этого (версия Motorola), на данном этапе не так важно. И в том, и в другом случае, будет обеспечена высокая скорость соединения, возможность обмена файлами с разнородными устройствами, достаточно длительное время автономной работы мобильных терминалов.

Задание:

Изучить способы функционирования сверхширокополосной связи UWB, описать последовательность действий.

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

## **Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### *Тема 1. Основы построения сетей ЭВМ*

1. Одноранговые сети и сети на основе выделенного сервера.
2. Расширяемость и масштабируемость компьютерных сетей.
3. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем (OSI).
4. Каналы связи с коммутацией сообщений и коммутацией пакетов.
5. Базовые топологии: шина, звезда, кольцо.
6. Коммутация каналов и коммутация пакетов.
7. Выделенные и коммутируемые каналы связи.
8. Комбинированные топологии: звезда-шина, звезда-кольцо.
9. Надежность и безопасность компьютерных сетей.
10. Прозрачность и управляемость компьютерной сети.
11. Производительность и надежность компьютерных сетей.
12. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем.
13. Уровни и протоколы: физический и канальный.

### *Тема 2. Локальные сети ЭВМ*

14. Асинхронные протоколы канального уровня.
15. Локальные и глобальные сети.
16. Маркерные методы доступа.

### *Тема 3. Разновидности сетей Ethernet*

17. Сети Token Ring и FDDI.
18. Технологии Fast Ethernet и Gigabit Ethernet.
19. Синхронные протоколы канального уровня.
20. Разновидности сетей Ethernet.
21. Функции концентраторов. Многосегментные концентраторы.

### *Тема 4. Объединение сетей на основе протоколов сетевого и транспортного уровней*

22. Коммутаторы 3-го уровня с классической маршрутизацией.
23. Корпоративные модульные концентраторы.
24. Межсетевое взаимодействие на основе стека протоколов TCP/IP.
25. Модель иерархической маршрутизации стандарта OSI.
26. Протоколы маршрутизации в IP-сетях.
27. Протоколы разрешения адреса ARP и RARP.
28. Транспортный протокол TCP.
29. Протокол доставки дейтаграмм UDP.

### *Тема 5. Сетевые службы и операционные системы*

30. Сетевые службы и протоколы прикладного уровня.
31. Протокол передачи файлов FTP (File Transfer Protocol).
32. Эмуляция удаленного терминала и протоколы Telnet и X Windows.
33. Протокол дистанционного управления сетью SNMP (Simple Network Management Protocol).
34. Простой протокол передачи почты SMTP (Simple Mail Transfer Protocol).
35. Служба доменных имен DNS.
36. Всемирная Паутина World Wide Web (WWW), языки и средства создания Web-приложений.
37. Виды конференц-связи.
38. Сетевые операционные системы.
39. Операционные системы Microsoft, UNIX.

### *Тема 6. Архитектура клиент-серверных сетей*

40. Выполнение запросов в клиент-серверной среде.
41. Архитектура клиент-серверных сетей.
42. Отображение доменных имен на IP-адреса и система DNS.
43. Клиентское и серверное программное обеспечение.
44. Полоса пропускания и пропускная способность канала связи.
45. Протоколы Internet: FTP, telnet, http, SNMP, SMTP.

### Тема 7. Технология коммутации в локальных сетях ЭВМ

46. Мосты с маршрутизацией от источника.
47. Коммутаторы локальных сетей. Производительность коммутаторов.
48. Коммутаторы и логическая структуризация сетей.
49. Коммутация “на лету” и с буферизацией.
50. Микросегментация и полнодуплексные протоколы ЛВС.
51. Техническая реализация коммутаторов.
52. Виртуальные локальные сети.
53. Типовые схемы применения коммутаторов в локальных сетях.

### Тема 8. Основы передачи дискретных данных

54. Алгоритмы сжатия данных.
55. Коаксиальный кабель.
56. Полоса пропускания и затухание.
57. Частотное уплотнение сигналов.
58. Асинхронный и синхронный методы передачи.

### Тема 9. Глобальные сети ЭВМ

59. Особенности технологий X25, Frame Relay, и ATM.
60. Цифровые первичные сети. Подключение к выделенному каналу.
61. Глобальные связи на коммутируемых каналах.
62. Цифровые сети с интеграцией услуг (ISDN).
63. Глобальные связи на выделенных каналах.
64. Техника виртуальных каналов.

### Тема 10. Основы организации корпоративных сетей

65. Критерии и факторы выбора типа сети и ее конфигурации.
66. Структурированная кабельная система.
67. Оценка надежности сетей.
68. Доменные имена и адресация в IP-сетях.
69. Классы IP-адресов и выделенные адреса.
70. Передача с установлением и без установления соединения.
71. Представление привилегий группам пользователей.
72. Создание учетных записей пользователей и групп.
73. Управление пользователями и сетью.

### Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Итоговая оценка</b>
Уровень 1. Недостаточный	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий	Неудовлетворительно/ Незачтено
Уровень 2. Базовый	Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Удовлетворительно/ зачтено
Уровень 3. Повышенный	Твердые знания программного материала, допустимы несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Хорошо/ зачтено
Уровень 4. Продвинутый	Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения	Отлично/ зачтено