

Учреждение образования "Белорусский государственный
экономический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Белорусский государственный
экономический университет»


_____ В.Н. Шимов

_____ 2015 г.

Регистрационный № УД-1879.151 уч.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности 1-31 03 06 «Экономическая кибернетика
(по направлениям)»

СОСТАВИТЕЛИ:

Сосновский Олег Анатольевич, доцент кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат технических наук, доцент;

Шаврук Елена Юрьевна, ассистент кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Комличенко В.Н., заведующий кафедрой экономической информатики инженерно-экономического факультета учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент;

Седун А.М., проректор по учебной работе учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 5 от 22.12.2014);

Научно-методическим советом Учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 5 от 24.06.2015).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель преподавания учебной дисциплины – обучение студентов использовать сетевые технологии в бизнесе при построении корпоративных систем, формирование у них знаний и навыков по работе с компьютерными сетями.

Задачи изучения учебной дисциплины сводятся к обучению студентов:

- умению настроить персональный компьютер на работу в компьютерной сети с использованием различных сервисов и локализовать проблемы, возникающие при работе с этими сервисами в локальной и глобальной сетях;
- работе с IP-адресами и масками для адресации компьютеров в локальной сети;
- анализу предполагаемого трафика при разработке клиент-серверных приложений;
- постановке задачи и, при необходимости, проектированию и настройке компьютерной сети небольшого предприятия с интеграцией ее в глобальную сеть.

Дисциплина «Компьютерные сети» знакомит студентов экономических специальностей с технологиями построения и функционирования компьютерных сетей. В рамках данного курса приводятся основные понятия и определения сетевых архитектур, топологий, методов доступа к средам передачи данных, компонентов компьютерных сетей. В качестве основы для изучения методов сетевого взаимодействия рассматриваются модель OSI, функции уровней модели OSI, стек протоколов TCP/IP. В дисциплине изучается самая распространенная в настоящее время технология канального уровня - технология Ethernet.

Даются определения глобальной сети Интернет, ее сетевая архитектура, факторы влияющие на ее развитие, основные современные сервисы.

Рассматриваются беспроводные сети передачи данных, персональные (WPAN- Wireless Personal Area Network), локальные, региональные (WLAN - Wireless Local Area Network , WMAN - Wireless Metropolitan Area Networks). Изучаются принцип работы и современные технические характеристики таких беспроводных технологий, как Bluetooth, ZigBee, WiFi, 3G, LTE.

При изучении дисциплины рассматриваются следующие основные вопросы:

- теоретические основы построения и функционирования локальных сетей, основные технологии передачи данных в локальных сетях;
- обзор функциональных возможностей современных линий связи и коммуникационного оборудования;
- построение сетей на базе стека протоколов TCP/IP: классы IP- адресов, маски, маршрутизация, основные функции протокола TCP;
- особенности глобальной сети Интернет, как сетевой инфраструктуры;
- современные технологии беспроводных (мобильных) сетей передачи данных;

- вопросы безопасности компьютерных сетей;
- обеспечение качества обслуживания в компьютерных сетях (QoS).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- технологии построения современных локальных и глобальных компьютерных сетей;
- архитектуру стека протоколов, лежащих в основе современных компьютерных сетей;
- методы эффективной и безопасной передачи данных в компьютерных сетях;

уметь:

- анализировать и разрабатывать проекты корпоративных компьютерных сетей;
- обеспечивать управление сетевыми ресурсами корпоративных сетей;
- программировать клиент-серверные приложения на основе стандартных стеков протоколов;
- настроить персональный компьютер на работу в компьютерной сети с использованием различных сервисов;

иметь навыки:

- проектирования и настройки компьютерной сети небольшого предприятия с интеграцией ее в глобальную сеть.

Всего часов по дисциплине - 90, из них всего часов аудиторных – 54, в том числе лекции – 28 часов, лабораторные занятия – 26 часов.

Рекомендуемая форма текущего контроля – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение

Понятие компьютерных сетей, история развития. Классификация компьютерных сетей. Методы коммутации в сетях. Тенденции развития компьютерных сетей. Конвергенция сетей.

Тема 2. Архитектура компьютерных сетей

Топология компьютерных сетей. Схемы взаимодействия компьютеров в сети: одноранговые и иерархические сети. Основные серверы компьютерных сетей. Магистральные сети и сети доступа. Сети операторов и корпоративные сети.

Тема 3. Сетевые модели и протоколы

Многоуровневый подход. Понятие протоколы и интерфейса. Модели OSI и DoD. Стек протоколов. Модель OSI, ее назначение и функции каждого уровня. Принцип передачи данных по сети. Соответствие функций различных типов коммуникационного оборудования уровням модели OSI.

Тема 4. Технологии физического уровня

Линии связи: кабель типа «витая пара», коаксиальные кабели оптоволоконный кабель. Беспроводные технологии: радиосвязь, связь в микроволновом диапазоне, инфракрасная связь. Сетевое оборудование: кроссовые шкафы, сетевые адаптеры, коммутаторы, оптические конверторы, модемы. Структурированная кабельная система, пример построения структурированной кабельной системы.

Тема 5. Канальный уровень модели OSI

Понятие модуляции: аналоговая и цифровая модуляция. Основные цифровые коды: код NRZ, код RZ, бифазный код, манчестерский код, потенциальный код 2B1Q. Логическое кодирование: избыточные коды, скремблирование.

Методы передачи данных канального уровня: асинхронный/синхронный, символюно/бит-ориентированные, с установлением соединения/дейтаграммный, с обнаружением искажений и потерянных данных, с восстановлением искаженных и потерянных данных. Передача с динамической компрессией данных.

Структура кадра канального уровня. Технология Ethernet: принцип работы, кадры и пропускная способность, физический уровень технологии.

Технология Fast Ethernet: основные характеристики и особенности.

Технология Gigabit Ethernet основные характеристики и особенности.

Другие технологии канального уровня: Token Ring, FDDI.

Протокол PPP для установления соединения на канальном уровне.

Тема 6. Сетевой и транспортный уровни модели OSI

Основные функции сетевого уровня. Маршрутизация и маршрутизаторы. Основные протоколы сетевого уровня: маршрутизирующие (RIP и OSPF протоколы) и маршрутизируемые протоколы (IP-протокол).

IP-адресация. Пять классов IP –сетей: сети класса A,B,C,D,E и их особенности. Использование масок в IP- адресации, примеры.

Протокол IPv6, как развитие IP- протокола. Технологии NAT и NAPT: назначение и основные принципы работы. Протокол DHCP, как основной протокол конфигурирования IP- сети. Служба DNS: назначение, иерархическая структура построения, понятие домена, основные доменные имена и их распределение. Поиск IP-адреса по доменному имени: служба IN-ADDR.ARPA.

Протокол TCP и его базовые функции: обеспечение достоверности, Темание каналов, управление соединениями, управление потоком.

Протокол UDP и основные свойства. Протоколы SCTP и DCCP как развитие протокола TCP.

Тема 7. Глобальная компьютерная сеть Интернет

Основные определения. Ключевая концепция создания Интернет. Основные факторы, влияющие на развитие Интернет: технологическая эволюция исследований по пакетной коммутации, развитие методов и средств эксплуатации и управления глобальной и сложной сетевой инфраструктурой, коммерциализация, социальный аспект.

Основные протоколы (сервисы) прикладного уровня сети Интернет: электронной почты SMTP, POP3 и IMAP4, работы с WWW – HTTP, передачи файлов FTP, передачи новостей NNTP, IP- телефонии H.323, протоколы IP-телевидения.

Общая структура сети Интернет. Структурные компоненты сети Интернет: DNS –сервер, файрволл, брэндмауэр, прокси-сервер, провайдер.

Решение проблема «последней мили»: цифровая абонентская линия xDSL, кабельное телевидение (технология DOCSIS), технологии PON, спутниковые технологии, беспроводные технологии.

Тема 8. Беспроводные и мультисервисные сети

Классификация беспроводных сетей передачи данных: сети WPAN, сети WLAN, WMA, сети WWAN.

Основы передачи радио данных. Модуляция радио сигнала. Технология расширенного спектра: метод перестройки частоты FHSS, метод прямого последовательного расширения DSSS. Автокорреляционные коды: код Баркера. код Уолша.

Методы доступа к среде в беспроводных сетях: уплотнение с частотным разделением FDMA, уплотнение с временным разделением TDMA, уплотнение с кодовым разделением CDMA.

Основные технологии, характеристики и стандарты беспроводных сетей передачи данных: сети WPAN: технология Bluetooth, технология ZigBee; сети

WLAN, WMAN: технология WiFi, технология WiMax; сети WWAN: стандарты и технологии GSM- 1G,2G, 2,5 G, 3G, 3,5G, LTE.

Сравнительные характеристики современных беспроводных сетей передачи данных. Мультисервисные сети: назначение, базовая схема. Основные протоколы мультисервисной сети: RTP- протокол, RTCP – протокол.

Примеры построения мультисервисных сетей: сети H.323 и SIP-сети. Технология IP/MPLS. Структура протоколов мультисервисной сети.

Тема 9. Основы безопасности компьютерных сетей

Основные угрозы информационной безопасности компьютерных сетей. Понятие и обеспечение информационной безопасности: фрагментарный подход и комплексный подход. Классы безопасности информационных систем: А,В,С,Д. Основные меры обеспечения информационной безопасности законодательные, административно-организационные, программно-технические. Основные нормативные акты Республике Беларусь в области обеспечения информационной безопасности.

Программно-технические меры обеспечения информационной безопасности: применение виртуальных частных сетей VPN; применение межсетевых экранов; защита от вирусов; технологии обнаружения централизованное управление средствами информационной безопасности.

Базовые схемы построения VPN: пользовательская и узловая VPN.

Основные алгоритмы шифрования информации: шифрование с симметричным и несимметричным (открытым ключом). Понятие и основные принципы электронной цифровой подписи.

Базовые протоколы VPN: протокол IpSec, протокол SSL.

Основные типы межсетевых экранов: управляемые коммутаторы (канальный уровень); сетевые фильтры (сетевой уровень); шлюзы сеансового уровня; посредники прикладного уровня; инспекторы состояния,

Современные антивирусные программы.

Тема 10. Качество обслуживания в сетях (QoS)

Понятие качества обслуживания (QoS). Соглашение об уровне обслуживания SLA и его структура. Методы QoS: субъективные и формализованные.

Характеристики транспортных услуг: производительность; надежность; безопасность; характеристики поставщика услуг. Статистические оценки производительности сети. Характеристики скорости передачи данных: средняя скорость, пиковая скорость. Повышение надежности сети: избыточность устройств, выбор альтернативного маршрута. Характеристики услуг приложений: относительная предсказуемость скорости передачи данных, чувствительность трафика к задержкам пакетов, чувствительность к потерям и искажениям пакетов. Классы трафика приложений. Типы QoS: QoS с максимальными усилиями, QoS с предпочтением, гарантированный QoS.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение	2				[2, 3]		
2.	Архитектура компьютерных сетей	2			2	[1-4, 6]		
3.	Сетевые модели и протоколы	2			2	[1-4, 6]		
4.	Технологии физического уровня	2			4	[1-4, 6]		
5.	Канальный уровень модели OSI	6			4	[1-4, 6]		Контрольное задание на компьютере
6.	Сетевой и транспортный уровни модели OSI	4			6	[1-4, 6]		
7.	Глобальная компьютерная сеть Интернет	2			4	[5]		Контрольное задание на компьютере
8.	Беспроводные и мультисервисные сети	4			2	[1-4, 6]		
9.	Основы безопасности компьютерных сетей	2			2	[7]		Контрольное задание на компьютере
10.	Качество обслуживания в сетях (QoS)	2				[7]		
	ВСЕГО	28			26			Зачет

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Компьютерные сети»

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов. Рекомендуется бюджет времени для самостоятельной работы в среднем 1,5-2 часа на 2-х часовое аудиторное занятие.

Основными направлениями самостоятельной работы студента являются:

- первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;
- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по учебной дисциплине в целом и ее разделам, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций;
- подготовка к лабораторным занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;
- подготовка к выполнению диагностических форм контроля (контрольные задания на компьютере);
- подготовка к зачету.

ЛИТЕРАТУРА


Основная:

1. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер.- Спб: Изд. «Эксмо», 2010. – 944 с.
2. Сосновский, О.А. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети: курс лекций / О. А. Сосновский. - Минск: БГЭУ, 2007. - 176 с.
3. Крупич, А.А. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети: курс лекций / А.А. Крупич, О. А. Сосновский. - Минск: БГЭУ, 2012. - 187 с.

Дополнительная:

4. Танненбаум, Э. Компьютерные сети. 5-е издание / Э. Танненбаум, Д. Уэзеролл. - СПб.: Питер, 2012 – 960 с.
5. Блам, Э. Сеть. Как устроен и работает Интернет. / Э. Блам. – Изд. АСТ, 2014. – 136 с.
6. Гепко, И.А. Современные беспроводные сети / И.А. Гепко. – Изд. «Эксмо», 2009. – 673 с.
7. Шаньгин, В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях / В.Ф. Шаньгин. – Изд. «ДМК Пресс», 2012. – 591 с.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
<i>Численные методы</i>	<i>Прикладной математики и экономической кибернетики</i>	<i>нет</i> 	Протокол № <u>10</u> от 23. 04. 2015

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы УВО.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры экономической информатики (протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

К.Т.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

Б.А. Железко

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

д.т.н., профессор

(ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

В.А. Симхович

(И.О.Фамилия)