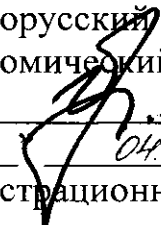


Учреждение образования “Белорусский государственный экономический университет”

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования  
“Белорусский государственный  
экономический университет”

  
\_\_\_\_\_ В.Н.Шимов  
“ 22 04. \_\_\_\_\_ 2016 г.

Регистрационный № УД 2247-16 /уч.

## **ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ**

Учебная программа для учреждений высшего образования по  
специальности 1-25 01 12 «Экономическая информатика»

## **СОСТАВИТЕЛЬ:**

*Сосновский О. А.*, доцент кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат технических наук, доцент.

## **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

*Куликов С.С.*, менеджер отдела функционального тестирования №2 Иностранного общества с ограниченной ответственностью «ЭПАМ Системз», кандидат технических наук, доцент;

*Иконников В.Ф.*, профессор кафедры информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор технических наук, доцент.

## **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»  
(протокол № 9 от 24.03.2016);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»  
(протокол № 4 от 20.04.2016).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Цель преподавания учебной дисциплины** - приобретение студентами знаний в области телекоммуникационных систем и компьютерных сетей, позволяющих им квалифицированно принять полученные знания и навыки в различных сферах экономики.

**Задача изучения учебной дисциплины** - овладение понятиями телекоммуникационных систем и компьютерных сетей, рассмотрение функциональных возможностей компьютерных сетей и используемого в них оборудования/

**Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями, быть способным:**

– ПК-7. Участвовать в формировании политики организации (предприятия) в области информатизации ее деятельности и подготовке проектов соответствующих документов (концепций, планов, мероприятий, программ, решений и др.).

– ПК-8. Владеть современными средствами телекоммуникаций, организовывать и вести электронный бизнес.

– ПК-10. Проводить экспертизу и аудит существующих информационных систем, моделей и применяемых технологий.

– ПК-26. Осуществлять проектирование, тестирование, сопровождение и эксплуатацию информационных систем, разрабатывать техническую документацию к программному обеспечению и требования к внедрению тиражируемых информационных систем.

В результате изучения учебной дисциплины студенты должны:

**знать:**

– понятия телекоммуникационных систем и компьютерных сетей;  
– теоретические основы построения и функционирования локальных сетей и глобальных компьютерных сетей;

– функциональных возможностей компьютерных сетей и используемого в них оборудования;

– особенности глобальной компьютерной сети Интернет;

– принципы функционирования беспроводных сетей;

– основные принципы функционирования мультисервисных сетей;

– основные понятия информационной безопасности и методами защиты информации в коммуникационных системах и компьютерных сетях;

– методы обеспечения качества обслуживания в телекоммуникационных системах и компьютерных сетях;

**уметь:**

– квалифицированно и грамотно оперировать базовыми терминами и понятиями;

– использовать полученные знания при определении требований к функциональности телекоммуникационных систем и компьютерных сетей;

- формулировать комплекс требований к коммуникационным системам и компьютерным сетям;
- оказывать консалтинговые услуги при проектировании и использовании коммуникационных систем и компьютерных сетям;

***иметь навыки:***

- определения требований к функциональности телекоммуникационных систем и компьютерных сетей.

Технологии обучения включают изучение принципов работы компьютерных сетей, методов сетевого взаимодействия. Технологии и оборудование телекоммуникационных систем и компьютерных сетей раскрываются в том объеме, который позволит студентам-экономистам понять основные принципы функционирования компьютерных сетей, а также основного оборудования, используемого в современных сетях. Особое внимание уделено самым распространенным сетям, построенным на основе стека протоколов TCP/ IP.

Учебная дисциплина «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» связана с учебными дисциплинами «Компьютерные информационные технологии» и «Корпоративные информационные системы», дополняет их в части углубленного изучения технического обеспечения корпоративных компьютерных сетей.

Самостоятельная работа предполагает изучение теоретического материала на основе списка источников, приведенного в данной программе, подготовку к лабораторным работам.

Согласно учебному плану, всего часов по учебной дисциплине – 108, из них всего часов аудиторных – 54, в том числе 28 часов – лекции, 26 часов – лабораторные занятия. Форма текущей аттестации – зачет.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **Тема 1. ПОНЯТИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ**

История развития телекоммуникационных систем и компьютерных сетей. Классификация компьютерных сетей. Топология сетей. Методы коммутации. Конвергенция сетей.

### **Тема 2. ПРОТОКОЛЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ И ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ**

Стандартизация компьютерных сетей. Понятия интерфейса, протокола, стека. Модель протоколов DoD. Семиуровневая модель протоколов OSI и ее особенности. Физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представительный, прикладной уровни. Принцип взаимодействия компьютеров в сети.

### **Тема 3. ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО И КАНАЛЬНОГО УРОВНЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ**

Линии связи, сетевое оборудование: адаптеры, коммутаторы, модемы, конверторы, кроссовые панели и шкафы.

Телекоммуникационные системы и компьютерные сети предприятия. Структурированная кабельная система.

Методы передачи данных на канальном уровне, структура кадра. Основные протоколы канального уровня. Технологии Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, FDDI.

### **Тема 4. ПРОТОКОЛЫ, ТЕХНОЛОГИИ И СЛУЖБЫ В СЕТЯХ НА ОСНОВЕ СТЕКА ПРОТОКОЛОВ TCP/IP**

Маршрутизация в сетях. Маршрутизаторы. IP-адресация. Классы сетей. Маска сети. Протокол IPv6. Стек протоколов TCP/IP. Технологии NAT и NAPT. DHCP- протокол. Служба DNS. Протокол TCP: основные функции и свойства. Расширения протокол TCP.

### **Тема 5. ГЛОБАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ СЕТЬ ИНТЕРНЕТ**

История развития. Основные понятия и определения, концепция объединения сетей. Протоколы прикладного уровня. Общая структура и структурные компоненты сети. Поисковые системы. Проблема «последней мили». Методы защиты информации в сети Интернет. Организация доступа к глобальной сети Интернет на предприятии (ограничение доступа, распределение прав).

## **Тема 6. БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ**

Классификация беспроводных сетей: сети WPAN, WLAN, WMAN, WWAN. Основы передачи радио данных: понятия расширенного спектра радио сигнала, модуляции радио сигнала, методов доступа к среде.

Сети WPAN: технологии BlueTooth и ZigBee.

Сети WLAN, MLAN: технологии WiFi и WiMax.

Сети WWAN: технологии GSM, PDC, GPRS, 2G, 3G, 3G+, 4G.

## **Тема 7. МУЛЬТИСЕРВИСНЫЕ СЕТИ**

Основные понятия мультисервисной сети. Базовая схема мультисервисной сети. Основные протоколы мультисервисной сети: RTP, RTCP, H.323, SIP.

IP – телевидение.

Основные технологии мультисервисных сетей: IP/MPLS, ISDN, DWDM, Frame Relay, ATM PDH, SDH.

## **Тема 8. БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ**

Современные угрозы компьютерным сетям. Понятие информационной безопасности. Обеспечение информационной безопасности. Стандарты и классы безопасности.

Методы и средства защиты информации в телекоммуникационных системах и компьютерных сетях.

Программно – технические методы и средства: применение защищенных виртуальных частных сетей VPN, криптографическое преобразование данных, электронная цифровая подпись, применение межсетевых экранов, гарантированная идентификация пользователей, защита от вирусов, технологии обнаружения вторжений, централизованное управление средствами безопасности.

## **Тема 9. КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ И КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ (QoS)**

Понятие QoS (Quality of Service). Уровни сервиса SLA (Service Level Agreement). Характеристики транспортных услуг: производительность, надежность. Характеристики услуг приложений. Типы QoS.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ»  
ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Иное*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСР			
						Лекции	ПЗ (СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Понятие телекоммуникационных систем и компьютерных сетей	2			2			[1-5]	
2	Протоколы компьютерных сетей и их взаимодействие	4			4			[7]	
3	Технологии и оборудование физического и канального уровня телекоммуникационных систем и компьютерных сетей	4			4			[1-6, 8]	Контрольное задание на компьютере
4	Протоколы, технологии и службы в сетях на основе стека протоколов tcp/ ip	4			4			[7]	
5	Глобальная компьютерная сеть интернет	2			2			[1-3]	Контрольное задание на компьютере
6	Беспроводные сети	4			2			[1-3]	
7	Мультисервисные сети	4			4			[11]	
8	Безопасность телекоммуникационных систем и компьютерных сетей	2			2			[9]	
9	Качество обслуживания в телекоммуникационных системах и компьютерных сетях (qos)	2			2			[1-3]	Контрольное задание на компьютере
	<b>Всего часов</b>	<b>28</b>			<b>26</b>				<b>Зачет</b>

\* в разделе Иное записывается литература в квадратных скобках.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### *Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Телекоммуникационные системы и 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 Сосновский, О.А. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети. Курс лекций / О.А. Сосновский – Минск: БГЭУ, 2007 – 176 с.
- 2 Крупич, А.А. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети: курс лекций / М-во образования Респ. Беларусь, УО "Белорусский гос. экон. ун-т" / О.А. Сосновский, А.А. Крупич. - Минск: БГЭУ, 2012. – 186 с.
- 3 Сосновский, О.А. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети: электронный учебно-методический комплекс для студентов специальности 1-25 01 12 "Экономическая информатика" / О.А. Сосновский [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edoc.bseu.by:8080/handle/edoc/16029>. – Дата доступа: 25.02.2016.
- 4 Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер.– СПб: Издательство «Эксмо», 2010. – 944 с.
- 5 Зимянин, Л.Ф. Компьютерные сети. Курс лекций / Л.Ф. Зимянин – Минск: БГУ, 2006. – 335 с.

#### **Дополнительная:**

- 6 Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум – СПб.: Питер, 2004. – 848 с.
- 7 Остерлох, Х. TCP/IP. Семейство протоколов передачи данных. / Х.



Остер-лох – М.: Diasoft 2002. – 567 с.

8 Столлингс, В. Современные компьютерные сети / В. Столлингс – СПб.: Питер, 2003.– 782 с.

9 Столлингс, В. Основы защиты сетей / В. Столлингс – М.:Вильямс, 2002. – 429 с.

10 Щербо, В.К. Стандарты вычислительных сетей. Взаимосвязи сетей. Справочник / В.К. Щербо – М.:-.КУДЦУ-ОБРАЗ, 2000. – 286 с.

11 .Хендерсон, Л. Frame Relay. Межсетевое взаимодействие / Л. Хендерсон –М.: Горячая линия – Телеком, 2000. – 314 с.

**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.соц.н., профессор  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

В.А. Симхович  
(И.О.Фамилия)