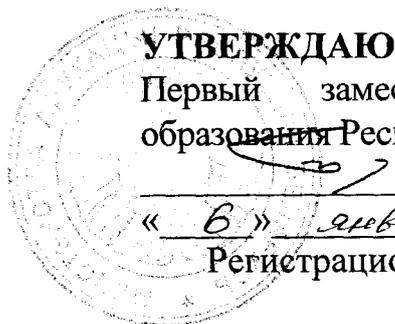


# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по естественнонаучному образованию



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра  
образования Республики Беларусь

В.А.Богуш

« 6 » января 2016 г.

Регистрационный № ТД-С. 546/тип.

## Компьютерные сети

Типовая учебная программа по учебной дисциплине

для направлений специальности

1-31 03 07-01 Прикладная информатика

(программное обеспечение компьютерных систем);

1-31 03 07-02 Прикладная информатика (информационные технологии телекоммуникационных систем); 1-31 03 07-03 Прикладная информатика (веб-программирование и компьютерный дизайн)

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического объединения по естественнонаучному образованию

П. Толстик

« 2 » января 2014 г.



**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Управления высшего образования Министерства образования Республики Беларусь

С.И. Романюк

« 6 » января 2016 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Проректор по научно-методической работе Государственного университета образования Республики Беларусь

И.В. Титович

« 10 » января 2015 г.



Эксперт-нормоконтролер

А.А. Денисевич

« 19 » января 2015 г.

Минск 2016

Компьютерные сети

1-310307<sup>2</sup>

## **СОСТАВИТЕЛИ:**

**Т.В. Соболева**, доцент кафедры многопроцессорных систем и сетей Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

**Е.Д. Рафеенко**, доцент кафедры многопроцессорных систем и сетей Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

## **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

**Кафедра программного обеспечения информационных технологий** Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»;

**Л.А. Золоторевич** – доцент кафедры электронных вычислительных машин Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент

## **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ**

**Кафедрой многопроцессорных систем и сетей** Белорусского государственного университета

(протокол № 9 от 21 апреля 2014г.);

**Научно-методическим советом** Белорусского государственного университета

(протокол № 5 от 15 мая 2014г.);

**Научно-методическим советом** по прикладной математике и информатике учебно-методического объединения по естественнонаучному образованию

(протокол № 7 от 22 апреля 2014г.).

Ответственный за редакцию: Т.В. Соболева

Ответственный за выпуск: Т.В. Соболева

### Пояснительная записка

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Компьютерные сети» разработана в соответствии с типовым учебным планом и образовательным стандартом первой ступени высшего образования по специальности 1-31 03 07 «Прикладная информатика (по направлениям)».

Для создания единого информационного пространства используются компьютерные телекоммуникационные инфраструктуры – компьютерные сети, которые на основе современных систем связи позволяют объединить компьютерные ресурсы всего мира, охватить все стороны человеческой деятельности.

Учебная дисциплина «Компьютерные сети» предполагает изучение моделей и методов построения современных локальных, в том числе беспроводных, и глобальных компьютерных сетей. В основу построения курса положена концепция изложения учебного материала в соответствии с иерархией уровней в обобщенных сетевых моделях, что позволяет детально изучить аппаратные и программные компоненты технологий построения компьютерных сетей, при этом главное внимание уделяется анализу протоколов передачи данных как основы сетевых технологий.

Большое внимание уделяется построению сетей на базе стека протоколов TCP/IP, который является основой глобальной сети Интернет. Анализ глобальных сетей базируется на современных и перспективных технологиях сетей с коммутацией пакетов. Включенные в программу протоколы прикладного уровня лежат в основе современных сетевых услуг, предоставляемых сетью Интернет. Обязательным элементом анализа технологий и протоколов является исследование проблем безопасности сетевых передач.

Учебная дисциплина «Компьютерные сети» базируется на учебных дисциплинах «Архитектура компьютеров», «Дискретная математика и математическая логика».

**Цель преподавания учебной дисциплины «Компьютерные сети»** – освоение студентами теоретических основ построения и принципов функционирования современных компьютерных сетей, а также получения практических навыков по их использованию при постановке задачи, проектировании и эксплуатации сетей.

**Основные задачи**, решаемые при изучении учебной дисциплины:

- теоретические основы построения и функционирования локальных сетей;
- технологии интеграции локальных сетей в глобальную сеть Интернет и передачи данных в глобальной сети;
- обзор функциональных возможностей коммуникационного оборудования и технологий их реализации;
- средства анализа трафика в сетях и методы его минимизации;
- основы проектирования локальных сетей и их интеграции в глобальные сети.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- основные принципы функционирования и построения современных компьютерных сетей;
- функциональные возможности коммуникационного оборудования;
- протоколы и технологии передачи данных в сетях;

**уметь:**

- настраивать персональный компьютер на работу в компьютерной сети;
- устранять сбои в работе компьютерной сети;
- анализировать и разрабатывать проекты компьютерных сетей;

**владеть:**

- навыками работы в локальных сетях и сети Интернет;
- технологиями построения локальных и глобальных сетей.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-31 03 07 «Прикладная информатика (по направлениям)» специалист должен владеть следующими академическими компетенциями (АК), социально-личностными (СЛК) и профессиональными компетенциями (ПК):

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

ПК-1. Проектировать, разрабатывать и тестировать программное обеспечение различных видов.

ПК-2. Разрабатывать техническую документацию на программное обеспечение.

ПК-3. Проектировать, разрабатывать и тестировать техническое обеспечение компьютерных и телекоммуникационных систем различных видов.

ПК-4. Разрабатывать технические задания на проектируемый объект телекоммуникационной сети с учетом результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

ПК-12. На основе технической документации выполнять внедрение и сопровождение программного обеспечения, в том числе разработанного сторонними организациями.

ПК-16. Выполнять системное администрирование, администрирование баз данных, администрирование насыщенных Интернет приложений.

ПК-18. Оказывать консультации по вопросам работы программного обеспечения, в том числе разработанного сторонними организациями.

ПК-21. Анализировать результаты работы установленного программного обеспечения и вырабатывать предложения по улучшению качества его работы.

ПК-23. Проводить обучение специалистов, занимающихся эксплуатацией программного обеспечения.

Типовая учебная программа рассчитана максимально на 108 учебных часов, в том числе:

для направлений специальности 1-31 03 07-01 «Прикладная информатика (программное обеспечение компьютерных систем)», 1-31 03 07-03 «Прикладная информатика (веб-программирование и компьютерный дизайн)» – 68 аудиторных, часов, из них 34 лекционных часа и 34 часа лабораторных занятий;

для направления специальности 1-31 03 07-02 «Прикладная информатика (информационные технологии телекоммуникационных систем)» – 52 аудиторных часов, из них 24 лекционных часа и 28 часов лабораторных занятий.

Если в качестве итоговой формы контроля по учебной дисциплине предусмотрен экзамен, то на подготовку отводится от 28 до 54 часов дополнительно.

Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен, зачет.

### Примерный тематический план

№	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		
		Всего	В том числе	
			Лекции	Лабораторные занятия
1.	Раздел 1. Введение.	6	2	4
2.	Раздел 2. Сетевые операционные системы.	4	2	2
3.	Раздел 3. Сетевые модели и протоколы	2	2	
4.	Раздел 4. Технологии физического уровня	4	2	2
5.	Раздел 5. Канальный уровень модели OSI	4	2	2
6.	Раздел 6. Локальные сети 6.1. Базовые технологии локальных сетей 6.1.1. Технология Ethernet.	2	2	
7.	6.1.2. Кольцевые технологии Token Ring и FDDI.	2 (0)	2 (0)	
8.	6.1.3. Высокоскоростные технологии.	2 (0)	2 (0)	
9.	6.2. Беспроводные локальные сети	4 (0)	2 (0)	2 (0)
10.	6.3. Логическая структуризация LAN на физическом и канальном уровнях	4	2	2
11.	Раздел 7. Составные сети на основе стека протоколов TCP/IP 7.1. Протоколы межсетевого взаимодействия	8 (6)	2	6 (4)
12.	7.2. Маршрутизация в сетях.	10 (6)	4 (2)	6 (4)
13.	Раздел 8. Транспортный уровень модели OSI	4	2	2
14.	Раздел 9. Прикладной уровень модели OSI	10 (8)	4 (2)	6
15.	Раздел 10. Глобальные сети	2	2	
	Всего	68 (52)	34 (24)	34 (28)

В скобках указано количество учебных часов для направления специальности 1-31 03 07-02 «Прикладная информатика (информационные технологии телекоммуникационных систем)».

## Содержание учебного материала

### **Раздел 1. Введение**

Понятие информационных сетей. Варианты классификации компьютерных сетей. Основные сервера (службы) в локальных и глобальных сетях.

### **Раздел 2. Сетевые операционные системы**

Принципы функционирования ПК и сетевых операционных систем. Домены и доменные отношения. Распределение ресурсов. Конфигурация ПК для работы в сети.

### **Раздел 3. Сетевые модели и протоколы**

Многоуровневый подход к построению сети. Модель OSI и DOD. Иерархия протоколов. Интерфейсы и службы. Стандартные стеки протоколов (NetBEUI, IPX/SPX и TCP/IP).

### **Раздел 4. Технологии физического уровня**

Физические топологии. Характеристики линий связи. Среда передачи данных (коаксиальный кабель, витая пара, оптоволоконный кабель, беспроводные сети). Структурированная кабельная система. Оборудование физического уровня.

### **Раздел 5. Канальный уровень модели OSI**

Основные характеристики методов передачи (протоколов) канального уровня (асинхронный/синхронный, символично/бит-ориентированные, с установлением соединения/дейтаграммный, с обнаружением искажений и потерянными данными, с восстановлением искаженных и потерянных данных). Протоколы канального уровня.

### **Раздел 6. Локальные сети**

#### **6.1. Базовые технологии локальных сетей**

**6.1.1. Технология Ethernet.** Метод доступа CSMA/CD. Методика расчета конфигурации сети Ethernet. Производительность сети Ethernet.

**6.1.2. Кольцевые технологии Token Ring и FDDI.** Структура сетей Token Ring и FDDI. Маркерный метод доступа Token Ring. Управление кольцом Token Ring. Особенности метода доступа FDDI. Отказоустойчивость технологии FDDI.

**6.1.3. Высокоскоростные технологии.** Особенности технологий Fast Ethernet и 100VG-AnyLAN. Высокоскоростная технология Gigabit Ethernet.

**6.2. Беспроводные локальные сети** Архитектура беспроводных ЛС. Стандарт 802.11. Протокол доступа к среде передачи CSMA/CA. Широкополосные локальные сети. Стандарт 802.16. Персональные сети. Архитектура Bluetooth.

#### **6.3. Логическая структуризация LAN на физическом и канальном уровнях**

Мосты и коммутаторы. Технологии коммутации (коммутационная матрица, общая шина, разделяемая память). Функции коммутаторов (поддержка алгоритма Spanning Tree, управления потоками при перегрузках, использование различных классов). Каскадирование, использование транковых портов, стекирование. Виртуальные локальные сети.

## **Раздел 7. Составные сети на основе стека протоколов TCP/IP.**

**7.1. Протоколы межсетевого взаимодействия.** IP адресация. Сети и подсети. Маска сети. Протокол IP. Разрешение IP адресов. Технологии NAT. Протокол IPv6.

**7.2. Маршрутизация в сетях.** Принципы маршрутизации. Распределение IP адресов (расчет подсетей). Протоколы разрешения адресов. Многоадресная рассылка. Взаимодействие виртуальных сетей. Статическая и динамическая маршрутизация. Протоколы маршрутизации (RIP, OSPF, IGRP и EIGRP, BGP и EGP).

## **Раздел 8. Транспортный уровень модели OSI**

Протоколы транспортного уровня (TCP и UDP). Понятие сокетов.

## **Раздел 9. Прикладной уровень модели OSI**

Архитектура прикладных протоколов Internet. Архитектура службы DNS. Протоколы передачи файлов FTP, TFTP, NFS. Электронная почта: архитектура, сервисы и протоколы. Протокол HTTP в WWW технологии. Управление сетями. SNMP-модель.

## **Раздел 10. Глобальные сети**

Технологии подключения к глобальным сетям. Протоколы канального уровня. Технологии последней мили. Технология ADSL и ISDN.

## **Информационно-методическая часть**

### **Литература**

#### **Основная**

1. *Зимянин, Л.Ф.* Компьютерные сети. Курс лекций / Л.Ф. Зимянин – Мн.: БГУ, 2006. – 335с.
2. *Таненбаум, Э.* Компьютерные сети / Э. Таненбаум – СПб.: Питер, 2004. – 848 с.
3. *Олифер, В.Г.* Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер – СПб: Издательство «Питер», 2006. – 958 с.
4. *Гук, М.* Аппаратные средства локальных сетей / М. Гук – СПб: Издательство «Питер», 2002. – 576 с.
5. *Остерлох Х.* TCP/IP. Семейство протоколов передачи данных. / Х. Остерлох – М.: Diasoft, 2002. – 567 с.

#### **Дополнительная**

1. LAN. Журнал сетевых решений. – М.: Открытые системы – Адрес в Интернете: [www.osp.ru/lan](http://www.osp.ru/lan)
2. Windows & NET Magazine. – М.: Открытые системы – Адрес в Интернете: [www.osp.ru/win2000](http://www.osp.ru/win2000)
3. Computerworld. – М.: Открытые системы – Адрес в Интернете: [www.osp.ru/cw](http://www.osp.ru/cw)
4. Сети. – М.: Открытые системы – Адрес в Интернете: [www.osp.ru/nets](http://www.osp.ru/nets)
5. Сетевые решения/ Учр. ООО «Нестор». – Мн.: Нестор – Адрес в Интернет: [www.nestor.minsk.by/sr](http://www.nestor.minsk.by/sr)

### **Диагностика компетенций студента**

Текущий контроль самостоятельной работы студентов по усвоению знаний по учебной дисциплине «Компьютерные сети» рекомендуется осуществлять преподавателем на аудиторных занятиях в виде вопросов для самоконтроля, проведения коллоквиумов, письменных контрольных работ, проверки выполнения индивидуальных заданий.

В качестве рекомендуемых технических средств диагностики целесообразно использовать системы автоматического тестирования – инструмент с эффективной функциональностью контроля, тренинга и самостоятельной работы. Для контроля самостоятельности выполнения работ рекомендуется выдавать каждому студенту индивидуальные задания.

Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен, зачет.