МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

ОСНОВЫ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

***Методические рекомендации к самостоятельной работе***

***для студентов специальности***

***1-28 01 02* «*Электронный маркетинг*»**

***заочной формы обучения***

Могилев 2022

УДК 004.43

ББК 32.973.202

О75

Рекомендовано к изданию

учебно-методическим отделом

Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Автоматизированные системы управления»   
«19» апреля 2022 г., протокол № 9

Составители: ст. преподаватель В. Т. Садовский;

Н. П. Скрылев

Рецензентканд. техн. наук, доц. С. К. Крутолевич

Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине «Основы сетевых технологий» предназначены для студентов специальности 1-28 01 02 «Электронный маркетинг» заочной формы обучения.

Учебно-методическое издание

ОСНОВЫ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ответственный за выпуск А. И. Якимов

Корректор Т. А. Рыжикова

Компьютерная верстка Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.

Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. .Тираж 26 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования

«Белорусско-Российский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,

изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/156 от 07.03.2019.

Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский

университет, 2022

# Содержание

Введение 4

1 Содержание программы дисциплины……………………………………..5

2 Требования к содержанию и оформлению аудиторных контрольных работ ……………………………………………………………………………….6

3 Примерные задания к аудиторной контрольной работе……. 6

4 Пример выполнения аудиторной контрольной работы 9

Список литературы 11

# Введение

Дисциплина «Основы сетевых технологий» предоставляет базовые знания в области современных сетевых технологий.

В инфраструктуре электронного бизнеса и электронного маркетинга системам телекоммуникаций и вычислительным сетям сегодня отводится ключевая роль. Сетевые технологии позволяют получать и передавать раз­личного рода информацию для успешного ведения бизнеса, а именно: нормативную информацию, информацию о конъюнктуре рынка, создаваемую конкурентами, потребителями, поставщиками, о финансовой деятельности   
(в государственные органы, кредиторам, инвесторам), маркетинговую информацию (потребителям, партнерам, поставщикам) и т. д. Большой объем информации накапливается, обрабатывается и циркулирует внутри предприятий и служит основой для прогнозирования развития экономической системы, корректировки целей в хозяйственной деятельности.

В связи с этим подготовка студентов по специальности 1-28 01 02 «Электронный маркетинг» в области современных сетевых технологий является актуальной.

Самостоятельная работа (СР) по дисциплине проводится в соответствии с требованиями учебного плана и Положения об аудиторной контрольной работе.

Цель методических рекомендаций – предоставление материалов для подготовки студентов к выполнению аудиторной контрольной работы.

Аудиторная контрольная работа (АКР) является формой промежуточного контроля результатов самостоятельной работы студентов заочной формы обучения в соответствии с учебным планом специальности, одним из элементов системы контроля за качеством обучения. АКР организуется в период проведения лабораторно-экзаменационной сессии в соответствии с расписанием.

# Содержание программы дисциплины

*Введение в дисциплину. Общие понятия*.Структура курса. Цель изучения дисциплины, ее задачи и содержание. Место дисциплины в учебном процессе. Роль сетевых технологий в современном обществе.

*Определение компьютерной сети. Обобщенная схема функционирования сети*. Телекоммуникация, коммуникационная сеть, информационная сеть, вычислительная сеть. Компьютерная сеть (определение, назначение, цель использования). Предпосылки и причины появления.

*Классификация*, *типы топологий и характеристики компьютерных сетей*. Локальные, корпоративные, региональные и глобальные компьютерные сети. Особенности построения и функционирования, отличия. Конвергенция сетей.

*Понятие интерфейса*, *протокола*, *процесса*, *порта*. *Многоуровневая модель OSI/ISO*.Основные принципы построения сети. Многоуровневый подход к решению задачи обмена сообщениями между компьютерами. Основные понятия о протоколе. Стек протоколов. Модель OSI.

*Локальные компьютерные сети*. *Обзор топологий и технологий локальных сетей*.Базовые и дополнительные топологии локальных сетей. Обзор технологий Token Ring, FDDI и Ethernet.

*Физический уровень локальных сетей*. *Линии связи*.Проводные линии связи: коаксиальный кабель, экранированная и неэкранированная витая пара, оптоволоконные линии связи. Беспроводные линии связи – Wi-Fi, Bluetooth.

*Локальные компьютерные сети*. *Канальный уровень*. *Стандарты Ethernet. Метод CSMA/CD*. Общие принципы Ethernet. LLC и MAC подуровни.   
MAC-адреса. Форматы кадров технологии Ethernet. Метод CSMA/CD. Стандарты Ethernet: 10Base-XX, 100Base-XX, 1000Base-XX.

*Локальные компьютерные сети*. *Высокоскоростные стандарты Ethernet*. Высокоскоростные стандарты Ethernet: Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10Gigabit Ethernet – принципы работы, функции, особенности применения.

*Локальные компьютерные сети*. *Канальный уровень*. *Мосты и коммута­торы*. Алгоритм прозрачного моста IEEE 802.1D. Коммутаторы принцип работы, характеристики. Коммутаторы Cut-Through и Store-and-Forward (SAF).

*Интеллектуальные функции коммутаторов локальных компьютерных сетей*.Алгоритм покрывающего дерева (STA). Агрегирование линий. Транки   
и логические каналы. Виртуальные локальные сети (Virtual LAN, VLAN)   
на базе коммутаторов.

*Технологии глобальных сетей*. *Межсетевой протокол IPv4*. *Основные функции*. *Адреса IPv4*.Структура и назначение сетевого уровня. Адресация и классовая и безлассовая модели IP-адресов. Особые адреса протоко-  
ла IPv4. IP-адреса автономной локальной сети.

*Межсетевой протокол IPv6*. *Основные функции*, *система адресации IPv6*.Необходимость в модернизации стека протоколов TCP/IP. Формат и форма записи адреса IP Ver 6. Три типа адресов IPv6. Совместимость протоко-  
лов IPv6 и IPv4.

*Транспортный уровень TCP/IP*.Протоколы транспортного уровня TCP   
и UDP – назначение, общие принципы, понятие порта, сокета, соединения.

*Статическая и динамическая маршрутизация в сетях TCP/IP*. Методы и принципы статической и динамической маршрутизации. Протоколы динамической маршрутизации RIP, OSPF, BGP.

*Дополнительные функции NAT*, *ACL*.Основы трансляции сетевых адресов NAT. Фильтрация трафика, технология ACL.

*Технология виртуальных каналов*. *Сети Frame Relay*. *Технология ATM*. Передача данных с использованием виртуальных каналов. Технологии Frame Relay и ATM, стек протоколов ATM, классы сервиса.

*Глобальная сеть Интернет*.Принципы построения глобальной компью­терной сети Интернет. Сервисы сети Интернет. Всемирная паутина. URL. Протокол HTTP. Электронная почта. Протоколы электронной почты.

*.*

# Требования к содержанию и оформлению аудиторных контрольных работ

По дисциплине выполняется одна аудиторная контрольная работа (АКР).

Аудиторная контрольная работа выполняется в 5-м семестре и предпо­лагает решение трех задач по определению параметров компьютерной сети, связанных с IP-адресацией.

Варианты задач приведены в разделе 3 методических рекомендаций.

Примеры решения задач приведены в разделе 4 методических рекомендаций.

АКР оформляются на стандартных бланках объёмом в один лист   
формата А4, выдаваемых преподавателем. Структура ответов по результатам задач должна соответствовать примерам, приведенным в разделе 4, приводятся только результаты вычислений. При этом рекомендуется использовать калькулятор операционной системы Windows в режиме «Программист» для вычисления логических операций «И» и «ИЛИ», а также перевода десятичных цифр в двоичные и обратно.

Продолжительность выполнения АКР по данной дисциплине составляет два академических часа.

# Примерные задания к аудиторной контрольной работе

**Тест IP к аудиторной контрольной работе «Изучение IP-адреса»**.

Тест **IP** выполняется в письменном виде.

Необходимо полностью записывать последовательности операций логи­ческого **И** и **ИЛИ** в двоичном виде. Допускается сокращать до десятичного вида оба байта, участвующих в операции, если один из байтов равен 0 или 255. То есть если в операции логического **И** участвуют 123 и 255, то результат очевидно равен 123 и поэтому расписывать 123 и 255 в двоичном представ­лении необязательно. Пример выполнения представлен в разделе 4.

***Задача 1*.** По данным IP-адресам определить, к сети какого класса они принадлежат, получить IP‑адрес сети, маску сети и IP-адрес широко­вещательной рассылки в данной сети (таблица 1).

Таблица 1 – Варианты к задаче 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Значение 1 | Значение 2 | Значение 3 | Значение 4 |
| 1 | 36.24.212.27 | 151.204.234.208 | 167.143.166.151 | 81.207.5.124 |
| 2 | 187.196.89.86 | 37.38.56.94 | 194.3.50.241 | 35.42.64.114 |
| 3 | 42.160.157.215 | 75.59.233.215 | 163.143.246.230 | 218.161.0.172 |
| 4 | 45.45.183.158 | 10.128.217.44 | 56.86.29.157 | 186.113.68.173 |
| 5 | 65.72.172.57 | 191.194.186.67 | 117.39.255.239 | 203.80.81.87 |
| 6 | 98.152.43.182 | 19.160.138.248 | 78.123.49.191 | 205.44.61.253 |
| 7 | 182.76.142.213 | 80.117.227.93 | 137.225.232.195 | 160.22.40.236 |
| 8 | 168.173.44.192 | 37.73.200.123 | 213.180.159.172 | 20.55.186.108 |
| 9 | 56.99.61.195 | 49.229.236.82 | 55.23.59.226 | 4.6.214.143 |
| 10 | 110.157.233.184 | 159.57.141.205 | 195.137.48.42 | 190.30.134.79 |
| 11 | 209.91.67.50 | 158.133.84.236 | 168.168.105.250 | 37.108.141.213 |
| 12 | 7.138.74.144 | 59.27.242.99 | 132.219.211.86 | 54.157.52.232 |
| 13 | 136.203.39.139 | 3.155.81.90 | 213.255.238.108 | 105.243.46.212 |
| 14 | 103.250.75.224 | 83.252.152.35 | 208.90.192.85 | 18.245.178.92 |
| 15 | 167.212.40.42 | 116.199.97.6 | 144.104.247.170 | 1.160.40.122 |
| 16 | 23.98.154.27 | 184.88.219.125 | 181.64.49.214 | 179.9.247.251 |
| 17 | 164.238.74.151 | 99.18.173.124 | 24.179.162.91 | 211.153.106.68 |
| 18 | 180.188.147.97 | 33.186.227.159 | 13.90.160.97 | 191.82.177.209 |
| 19 | 189.199.185.101 | 164.150.57.99 | 158.46.195.89 | 116.195.98.49 |
| 20 | 24.48.130.213 | 100.225.123.180 | 62.110.158.124 | 141.162.24.144 |
| 21 | 3.52.113.141 | 78.177.231.132 | 123.231.71.121 | 103.40.12.25 |
| 22 | 32.201.59.140 | 125.126.183.49 | 174.224.51.153 | 223.177.188.195 |
| 23 | 96.51.61.102 | 173.196.70.227 | 133.182.215.218 | 15.49.14.69 |
| 24 | 98.64.253.7 | 113.130.115.57 | 44.66.25.36 | 84.132.112.84 |
| 25 | 221.244.6.39 | 204.140.56.227 | 99.223.163.193 | 180.177.238.93 |
| 26 | 101.208.168.64 | 58.245.154.7 | 119.225.239.162 | 79.154.67.97 |

***Задача 2*.**Используя IP-адреса из задания 1 и указанную длину маски сети, необходимо получить IP‑адрес сети, маску сети и IP-адрес широковещательной рассылки в данной сети (таблица 2).

Таблица 2 – Варианты к задаче 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Значение 1 | Значение 2 | Значение 3 | Значение 4 |
| 1 | 1 | /30 | /18 | /20 |
| 2 | 2 | /6 | /21 | /26 |
| 3 | 3 | /12 | /7 | /17 |
| 4 | 4 | /24 | /3 | /23 |
| 5 | 5 | /26 | /13 | /20 |
| 6 | 6 | /4 | /10 | /25 |
| 7 | 7 | /28 | /24 | /18 |
| 8 | 8 | /10 | /14 | /20 |
| 9 | 9 | /11 | /4 | /23 |
| 10 | 10 | /17 | /25 | /26 |
| 11 | /10 | /27 | /29 | /11 |
| 12 | /27 | /14 | /21 | /15 |
| 13 | /15 | /29 | /14 | /19 |
| 14 | /17 | /10 | /21 | /13 |
| 15 | /13 | /30 | /27 | /7 |
| 16 | /21 | /21 | /19 | /12 |
| 17 | /27 | /27 | /18 | /23 |
| 18 | /23 | /16 | /26 | /25 |
| 19 | /5 | /22 | /13 | /17 |
| 20 | /8 | /11 | /20 | /20 |
| 21 | /4 | /18 | /22 | /8 |
| 22 | /18 | /10 | /23 | /11 |
| 23 | /26 | /20 | /13 | /18 |
| 24 | /9 | /23 | /12 | /19 |
| 25 | /11 | /30 | /18 | /21 |
| 26 | /14 | /28 | /21 | /6 |

***Задача 3.*** Является ли данная маска сети правильной и какова ее длина в битах (таблица 3)?

Таблица 3 – Варианты к задаче 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Значение 1 | Значение 2 | Значение 3 | Значение 4 |
| 1 | 255.254.0.0 | 255.255.255.214 | 255.255.255.248 | 255.255.248.0 |
| 2 | 255.255.255.0 | 255.255.255.240 | 255.253.0.0 | 255.255.252.0 |
| 3 | 255.255.252.0 | 255.255.255.192 | 255.7.0.0 | 248.0.0.0 |
| 4 | 255.254.0.0 | 255.255.248.0 | 240.0.3.0 | 255.255.255.248 |
| 5 | 248.0.0.0 | 255.249.0.0 | 255.255.255.240 | 224.0.0.0 |
| 6 | 255.255.0.0 | 252.253.0.0 | 255.124.0.0 | 65.255.0.0 |
| 7 | 255.248.0.0 | 255.255.240.0 | 255.255.254.0 | 255.255.255.254 |

Окончание таблицы 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Значение 1 | Значение 2 | Значение 3 | Значение 4 |
| 8 | 255.224.0.0 | 252.2.0.0 | 255.240.0.0 | 255.255.255.240 |
| 9 | 255.255.255.248 | 255.255.255.252 | 255.255.248.0 | 192.0.0.0 |
| 10 | 255.248.9.0 | 255.255.255.0 | 255.248.0.0 | 254.0.0.0 |
| 11 | 255.255.225.255 | 255.255.193.0 | 255.255.0.0 | 255.255.255.128 |
| 12 | 255.255.255.252 | 255.255.255.128 | 255.255.255.248 | 255.192.0.0 |
| 13 | 255.224.0.0 | 250.0.0.0 | 255.255.254.0 | 192.0.0.0 |
| 14 | 255.240.0.0 | 255.255.192.0 | 255.255.255.252 | 255.240.0.0 |
| 15 | 255.255.255.128 | 255.240.0.0 | 224.0.0.0 | 255.224.224.0 |
| 16 | 224.0.0.255 | 255.192.0.0 | 255.255.255.240 | 255.252.0.0 |
| 17 | 255.129.0.0 | 255.255.248.0 | 255.255.192.0 | 254.0.0.0 |
| 18 | 248.0.0.0 | 255.128.8.0 | 192.0.0.0 | 255.128.0.0 |
| 19 | 255.255.255.128 | 255.255.250.254 | 255.255.255.192 | 248.0.0.0 |
| 20 | 255.192.254.0 | 255.255.255.192 | 255.128.0.0 | 255.255.252.0 |
| 21 | 255.0.0.0 | 255.224.10.0 | 252.0.0.0 | 255.255.224.0 |
| 22 | 255.252.11.0 | 248.0.0.0 | 255.255.248.0 | 255.255.255.240 |
| 23 | 255.155.255.255 | 240.0.0.0 | 254.0.0.0 | 255.252.0.0 |
| 24 | 255.255.248.0 | 255.255.254.0 | 255.255.224.0 | 255.125.128.0 |
| 25 | 255.205.255.0 | 255.255.255.252 | 255.255.255.0 | 255.224.0.0 |
| 26 | 224.0.0.0 | 255.255.255.0 | 240.255.0.0 | 224.0.0.0 |

По определению маска сети является непрерывной последовательностью битов «1» от старшего разряда, после которых идут только биты 0. Поэтому необходимо перевести в двоичное представление указанные маски и проверить этот факт*.*

# Пример выполнения аудиторной контрольной работы

**Задание 1**

По данным IP-адресам определить, к сети какого класса они принадлежат, получить IP-адрес сети, маску сети и IP-адрес широковещательной рассылки в данной сети: 110.157.233.184

*Решение*

Первый октет = 0000 0110, поэтому это адрес класса А

адрес сети 110.0.0.0

маска сети 255.0.0.0

адрес широковещательной рассылки 110.255.255.255

**Задание 2**

Используйте IP-адреса из задания 1 и соответствующую длину маски сети, чтобы получить IP-адрес сети, маску сети и IP-адрес широковещательной рассылки в данной сети: 110.157.233.184/12

*Решение*

Сначала необходимо получить маску сети в явном виде:

/12 – это 12 единичных бит от 31 бита направо

11111111.11110000.00000000.00000000 или в десятичном виде 255.240.0.0

Так как результат логического И/ИЛИ байтового значения с 0 и 255 очевиден, то необходимо получить представление в двоичном виде лишь второго байта 157 IP-адреса.

Чтобы получить адрес сети, необходимо выполнить операцию логического И между IP-адресом и маской сети:

110.10011101.233.184 И

255.11110000. 0. 0

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

110.10010000. 0. 0 110.144.0.0 – адрес сети

Чтобы получить адрес широковещательной рассылки, необходимо выполнить операцию логического ИЛИ между IP-адресом и инверсной маской.

Получим инверсию маски сети:

00000000.00001111.11111111.11111111 или в десятичном виде 0.15.255.255

Тогда

110.100111012.233.184 ИЛИ

0.000011112.255.255

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

110.100111112.255.255 = 110.159.255.255 – адрес широковещательной рассылки.

**Задание 3**

Является ли данная маска сети 255.254.0.0 правильной и какова ее   
длина в битах?

*Решение*

По определению маска сети является непрерывной последовательностью битов 1 от старшего разряда, после которых идут только биты 0. Поэтому необходимо перевести в двоичное представление указанные маски и проверить этот факт.

В двоичном виде 255.254.0.0 представимо как

11111111.11111110.00000000.00000000

Как видно, последовательность единиц идет от старшего бита IP-адреса и является непрерывной, следовательно, эта маска является правильной и имеет длину 15 бит.

# Список литературы

1**Олифер, В. Г.**Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб­ное пособие / В. Г. Олифер, Н. А.Олифер. **–** 5-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2016. – 992с. ил.

2 **Новиков, В. А**. Информационные системы и сети: учебное пособие /   
В. А. Новиков, А. В. Новиков, В. В. Матвеенко. – Минск: Изд-во Гревцова, 2014. – 448 c.

3 **Бройдо, В. Л.** Архитектура ЭВМ и систем: учебник для вузов / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. – Санкт-Петербург: Питер, 2009. – 720 с.

4 **Пескова, С. А.** Сети и телекоммуникации: учебное пособие / С. А. Пескова, А. В. Кузин, А. Н. Волков. – 2-е изд., стер. – Москва: Академия, 2007. – 352 с.

5 **Бройдо, В. Л.** Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2011. – 560 с.

6 **Чекмарев,** **А.** **Н**. Windows Server 2008. Настольная книга администра­тора / А. Н. Чекмарев. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013. – 512 с.