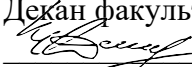


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра теоретической информатики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ИВТ  
 Д.Ю. Чалый  
« 24 » мая 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»**

Направление подготовки  
09.03.02 Прикладная информатика  
Направленность (профиль)  
«Информационные технологии в цифровой экономике»

Форма обучения  
очная

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры  
от 17 марта 2022 г.,  
протокол № 7

Программа одобрена НМК  
факультета ИВТ  
протокол № 6 от  
18 апреля 2022 г.

Ярославль

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» является изучение основ архитектурной и структурной организации вычислительных систем и сетей и принципов их функционирования. Ознакомление с составом и структурой базовых программных и технических компонент современных вычислительных систем и сетей. Ознакомление с телекоммуникационными средствами организации передачи данных в сетях. Изучение современных протокольных средств организации сетевых взаимодействий. Изучение аспектов эффективности функционирования вычислительных систем и сетей.

Изучение структурной организации вычислительных систем и сетей, а также принципов организации процессов в системах и сетях ведется с единых системных позиций. Студенты должны быть готовы использовать полученные в этой области знания как при изучении смежных дисциплин, так и в профессиональной деятельности.

Основной направленностью дисциплины является формирование системотехнического мировоззрения, развивающего способность ориентироваться и разбираться в многообразии архитектурных платформ и конфигураций современных и перспективных вычислительных систем и сетей, а также используемых телекоммуникационных средств.

Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования, формированию навыков структурирования, конфигурирования и организации вычислительных систем и сетей на основе современных программно-технических и телекоммуникационных средств.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» относится к базовой части ОП бакалавриата.

Для освоения данной дисциплиной студенты должны обладать знаниями по математике и информатике в объеме школьной программы, проявлять настойчивость, целеустремленность и инициативу в процессе обучения.

Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования, формированию навыков структурирования, конфигурирования и организации вычислительных систем и сетей на основе современных программно-технических и телекоммуникационных средств.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Общепрофессиональные компетенции		

<p>ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;</p>	<p>ОПК-4.1. демонстрирует способность участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные отечественные и международные регулирующие организации;</li> <li>– виды и типы основных нормативных и стандартизирующих документов в области связи, вычислительных систем и телекоммуникаций;</li> <li>– основные объекты стандартизации;</li> <li>– эталонную модель взаимодействия открытых систем;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить основные виды стандартизирующих и регламентирующих документов;</li> <li>– определять иерархию документов.</li> </ul> <p><b>Владеть навыками:</b></p> <p>Чтения и интерпретации некоторых типов документов (в том числе на иностранном языке).</p>
<p>ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;</p>	<p>ОПК-5.1 демонстрирует умение устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>основные принципы организации и построения вычислительных систем и сетей;</p> <p>принципы адресации в вычислительных сетях;</p> <p>методы коммутации и маршрутизации;</p> <p>Принципы выделения адресного пространства и организации маршрутизации в IP-сетях.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Распределять адресное пространство некоторых видов вычислительных сетей;</p> <p>Формировать таблицы маршрутизации в сетях IPv4;</p> <p><b>Владеть навыками</b></p> <p>Настройки IP-адресов и маршрутизации в ОС Windows</p>

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 акад. часов.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)  <i>Формы ЭО и ДОТ (при наличии)</i>
			Контактная работа					самостоятельная работа	
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания		
1.	Основы организации информационно- вычислительных сетей	2	3	6				5	
2.	Основы передачи информации	2	3	6				9	Контрольная работа,
	<i>в том числе ЭО и ДОТ</i>							4	
3.	Основные протоколы. Беспроводные технологии	2	2	6				9	
4.	Основы коммутации	2	2	6				9	
5.	Виртуальные локальные сети (VLAN)	2	3	6				7	Контрольная работа
	<i>в том числе ЭО и ДОТ</i>							2	
6.	Функции повышения надежности и производительности	2	4	4				6,7	
									Зачет
	<b>ИТОГО</b>	2	17	34				51,7	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>							6	

#### Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы организации информационно-вычислительных сетей.

- 1.1. Введение в дисциплину. Предпосылки создания сетей, история развития, классификация. Основные характеристики вычислительных систем.
- 1.2. Базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМВОС): уровни модели OSI, взаимодействие между уровнями, инкапсуляция данных, описание уровней модели OSI.
- 1.3. Стек TCP/IP: история возникновения, уровни. Недостатки OSI и TCP/IP.

Раздел 2. Основы передачи информации.

- 2.1. Стандарты связи, особенности измерений. Основные организации. Единицы измерения.

- 2.2. Физический уровень модели OSI. Понятие линии и канала связи. Основные характеристики канала связи.
- 2.3. Цифровое кодирование (потенциальное и импульсное). Логическое кодирование.
- 2.4. Адресация в локально-вычислительных сетях. Виды адресов, классы, маски переменной длины.

Раздел 3. Основные протоколы. Беспроводные технологии.

- 3.1. Стандарты IEEE 802.11.
- 3.2. Основные принципы работы протоколов DHCP, DNS.

Раздел 4. Основы коммутации

- 1. Архитектура коммутаторов. Функционирование коммутаторов в локально-вычислительной сети.
- 2. Технологии коммутации и модель OSI
- 3. Трехуровневая иерархическая модель сети.

Раздел 5. Виртуальные локальные сети (VLAN)

- 1. Виртуальные локальные сети. Виды VLAN
- 2. Статические и динамические VLAN

Раздел 6. Функции повышения надежности и производительности

- 1. Протокол связующего дерева STP
- 2. Протокол связующего дерева RSTP
- 3. Агрегирование каналов связи
- 4. Качество обслуживания (QoS).

## **5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя.

Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

Консультации – групповые занятия, являющиеся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты в решении задач, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы, обсуждаются результаты решения заданий, выполненных студентами самостоятельно.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

**Электронный учебный курс «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ, в котором:**

- представлены задания для самостоятельной работы обучающихся по темам дисциплины;
- осуществляется проведение отдельных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов;
- представлены тексты лекций по отдельным темам дисциплины;
- представлены правила прохождения промежуточной аттестации по дисциплине;
- представлен список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;
- представлена информация о форме и времени проведения консультаций по дисциплине в режиме онлайн;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

#### **6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;
- для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ– Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next").

#### **7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины**

##### **а) основная литература**

1. Пятибратов, А. П., Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учеб. пособие для вузов / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; под ред. А. П. Пятибратова, М., КНОРУС, 2013, 372с
2. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник для вузов / В. В. Баринов, С. А. Бубнов, А. Н. Коротаев, А. Н. Пролетарский, А. Н. Пылькин, М., КУРС, 2017, 237с

##### **б) дополнительная литература**

1. Олифер, В.Г. Основы сетей передачи данных : вводный курс / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2003. - 192 с. : ил., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234533> (04.04.2018).
2. Нужнов, Е.В. Компьютерные сети : учебное пособие / Е.В. Нужнов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2015. - Ч. 2. Технологии локальных и глобальных сетей. - 176 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-1691-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461991> (04.04.2018).
3. Курчидис, В. А., Методы и средства телекоммуникационных и сетевых технологий : учеб. пособие / В. А. Курчидис, А. С. Назанский, Т. В. Воронина ; Яросл. гос. ун-т, Ярославль, ЯрГУ, 2000, 111с

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров)– списочному составу группы обучающихся.

Автор:

Доцент кафедры теоретической информатики С.В. Корсаков

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины  
«Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»**

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания и иные материалы,  
используемые в процессе текущего контроля успеваемости**

**1.1. Контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущей  
аттестации**

Задания для самопроверки	
1. IEEE это...?	<ul style="list-style-type: none"><li>a. Institute of Electrical and Electronic Engineers</li><li>b. Institute of Engineers and Electronic Electrical</li><li>c. Международный союз по телекоммуникациям, сектор стандартизации</li><li>d. Международная организация по стандартизации</li></ul>
2. Стандарт IEEE 802.11 описывает...?	<ul style="list-style-type: none"><li>a. Технологию Wi-Fi</li><li>b. Технологию Power over Ethernet</li><li>c. Технологию WiMax</li><li>d. Технологию FDDI</li></ul>
3. Как называется блок данных сетевого уровня?	<ul style="list-style-type: none"><li>a. Пакет</li><li>b. Сегмент</li><li>c. Кадр</li><li>d. Фрейм</li></ul>
4. Какой стандарт описывает технологию передачи питания по сетям Ethernet (Power over Ethernet)?	<ul style="list-style-type: none"><li>a. IEEE 802.3af</li><li>b. IEEE 803.2af</li><li>c. IEEE 802.11n</li><li>d. IEEE 804.3</li></ul>
5. Что описывает стандарт IEEE 802.3?	<ul style="list-style-type: none"><li>a. Ethernet</li><li>b. Token Ring</li><li>c. CDDI</li><li>d. FDDI</li></ul>
6. Какие сети относят к приватным (частным) сетям?	<ul style="list-style-type: none"><li>a. Сеть радиовещания</li><li>b. Общественные сети</li><li>c. Корпоративная сеть</li><li>d. Сеть Интернет</li></ul>



- |   |
|---|
| 7. Сколько хостов может быть в подсети с маской /25?<br>a. 255<br>b. 254<br>c. 126<br>d. 128  |
| 8. Вычислить широковещательный адрес 10.1.30.29/23<br>a. 10.1.30.0<br>b. 10.1.30.255<br>c. 10.1.29.0<br>d. 10.1.31.255  |
| 9. Какую маску рациональнее использовать при организации сети на 49 компьютеров?<br>a. 255.255.255.0<br>b. 255.255.255.128<br>c. 255.255.255.192<br>d. 255.255.255.207  |
| 10. Что определяет разрядность операционной системы?<br>a. количество информации, которой одновременно оперирует компьютер<br>b. максимальное количество пользователей<br>c. необходимое напряжение<br>d. объем ПЗУ |

Ключи к тесту

- 1 - а
- 2 - а
- 3 - а
- 4 - а
- 5 - а
- 6 - с
- 7 - b
- 8 - d
- 9 - с
- 10 - а

Критерии оценивания сформированности компетенции ОПК-4:

«отлично» - 5 баллов, уровень сформированности компетенции высокий;

«хорошо» - 4 балла, уровень сформированности компетенции продвинутый;

«удовлетворительно» - 3 балла, уровень сформированности компетенции пороговый.

### **Задания для контрольных работ**

*Задания по теме №2. «Основы передачи информации»*

*(для проверки сформированности\_ОПК-4)*

По данной теме предусмотрено две контрольные работы.

1. Выполнить скремблирование и дескремблирование последовательности бит по заданным формулам.

2. Рассчитать данную сеть: 192.168.57.67/23. Сколько узлов в этой подсети? Какие адреса нельзя назначать хостам и почему? Написать маску в десятичном виде и определить класс IP-адреса.
3. Разделить сеть 192.168.1.0/24 на заданные подсети:
  - 1) Подсеть на 10 адресов.
  - 2) Подсеть на 42 адреса.
  - 3) Подсеть на 2 адреса.
  - 4) Подсеть на 26.

### **Список вопросов к экзамену**

Экзамен заключается в решении одной задачи из заданий на самостоятельную работу и ответа на один теоретический вопрос. Перечень вопросов представлен ниже.

1. Эволюция ЛВС. Классификация сетей
2. Топологии ЛВС
3. Модель открытого сетевого взаимодействия OSI
4. стек TCP/IP: история возникновения, уровни. Недостатки OSI и TCP/IP.
5. Цифровое кодирование: импульсные и потенциальные коды
6. Логическое кодирование: избыточные коды и скремблирование
7. Адресация в ЛВС
8. Протокол DNS
9. Протокол DHCP
10. Основные компоненты структурированной кабельной системы
11. Организация СКС. Трехуровневая сетевая модель предприятия.
12. Физические среды передачи данных информационно вычислительных сетей
13. Структура стандартов Ethernet.
14. Методы доступа к среде передачи данных.
15. Методы коммутации. Коммутация каналов.
16. Методы коммутации. Коммутация пакетов.
17. Беспроводные технологии: Стандарт 802.11 Wi-Fi
18. Первые вычислительные машины и операционные системы.
19. Первые глобальные сети. Наследие телефонных сетей.
20. Типы серверов. Виды, характеристики.
21. Мировые тенденции в развитии телекоммуникационной отрасли.
22. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей.
23. Сети на основе маркерного кольца. Структура, принцип действия.
24. Стандартные сетевые протоколы. Функции драйвера сетевого адаптера в модели OSI.
25. Маршрутизатор, коммутатор. Назначение, функции. Отличия маршрутизации и коммутации.
26. Коммутация каналов, пакетов, сообщений. Принцип действия, достоинства, недостатки.
27. Протокол IPv6, причины появления, решаемые проблемы.
28. Правовое регулирование глобальной сети в России.
29. Web-хостинги: виды, предоставляемые услуги.
30. Глобальные системы определения координат GPS и ГЛОНАСС.
31. Технологии Token Ring, FDDI, Ethernet.
32. Передача данных по электропроводке (PLC).
33. Стандарт электропитания сетевых устройств Power over Ethernet (PoE) IEEE 802.3af-2003. Стандарты беспроводной передачи данных для мобильных устройств.
34. Цифровое телевидение.
35. Информационная безопасность в компьютерных сетях.

36. Стандарты кабельных систем.
37. Архитектура и технологии организации брандмауэров.
38. Описание сетевых сервисов и служб Internet.
39. Технологические требования и особенности организации передачи мультимедийной информации (видео, речь, данные) в компьютерных сетях.
40. Организация домашней беспроводной сети на основе технологии Wi-Fi.
41. Принципы и средства организации удаленного доступа в компьютерных сетях.

#### Макет экзаменационного билета

**Утверждаю:**  
Зав. кафедрой  
д.ф.-м.н., профессор  
\_\_\_\_\_ В.А. Соколов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

09.03.03    1 курс  
МОУ РФ «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»  
Прикладная информатика в экономике  
Кафедра теоретической информатики  
Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»

#### Билет № 1

- 1) Эволюция ЛВС. Классификация сетей
- 2) Рассчитать данную сеть: 192.168.57.67/23. Сколько узлов в этой подсети? Какие адреса нельзя назначать хостам и почему? Написать маску в десятичном виде и определить класс IP-адреса.

Разработал:  
Старший преподаватель кафедры теоретической информатики  
\_\_\_\_\_ Е.В. Александрова.  
Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Протокол № \_\_\_\_\_

Показатели и критерии, используемые при выставлении оценки:

Номер задачи	Шкала оценивания
1	<p>0 баллов – студент полностью не верно решил задачу</p> <p>1 балл – студент частично разобрался в примере кода и решил поставленную задачу с ошибкой</p> <p>2 балла – студент полностью разобрался в примере кода и правильно решил поставленную задачу с небольшими неточностями</p> <p>3 балла – студент полностью разобрался в примере кода и правильно решил поставленную задачу</p>
2	<p>0 баллов – студент полностью не верно решил задачу</p> <p>1 балл – студент частично разобрался в примере кода и решил поставленную задачу с ошибкой</p> <p>2 балла – студент полностью разобрался в примере</p>

	кода и правильно решил поставленную задачу 3 балла – студент полностью разобрался в примере кода и правильно решил поставленную задачу
--	--

## **Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине являются лекции. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, на последовательность выводов, использование при доказательстве тех или иных фактов. Можно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать различного рода пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал лекции, а также вопросы с целью уяснения теоретических выводов. По большинству тем предусмотрены практические занятия, на которых происходит закрепление лекционного материала путем применения его к конкретным задачам. Практические занятия проводятся для выработки навыков решения практических задач и лучшего усвоения учебного материала. В начале практического занятия происходит обсуждение задач, решенных студентами самостоятельно дома. Это возможность для студентов еще раз обратить внимание на непонятные до сих пор моменты и окончательно разобрать их. Преподаватель может выборочно проверить записи с самостоятельно решенными задачами. Для успешного освоения дисциплины очень важно решение достаточно большого количества задач, как в аудитории, так и самостоятельно в качестве домашних заданий. Примеры решения задач разбираются на лекциях и практических занятиях, при необходимости по наиболее трудным темам проводятся дополнительные консультации. В ходе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При подготовке к лекциям, занятиям, коллоквиуму, экзамену необходимо делать записи. Записи помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику. Вообще, большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагаются задачи, аналогичные разобранным на лекциях и практических занятиях или немного более сложные, которые являются результатом объединения нескольких базовых задач. Для проверки и контроля усвоения теоретического и практического материала, в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде самостоятельных работ в 1-ом семестре и коллоквиума. В конце изучения дисциплины студенты сдают экзамен.

### **Рекомендуемая литература**

1. Пятибратов, А. П., Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учеб. пособие для вузов / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; под ред. А. П. Пятибратова, М., КНОРУС, 2013, 372с
2. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник для вузов / В. В. Баринев, С. А. Бубнов, А. Н. Коротаев, А. Н. Пролетарский, А. Н. Пылькин, М., КУРС, 2017, 237с

### **Примеры выполнения заданий из контрольных работ**

#### **1. Условия задачи:**

Разделить сеть 192.168.1.0/24 на заданные подсети:

- 1) Подсеть на 10 адресов.

- 2) Подсеть на 42 адреса.
- 3) Подсеть на 2 адреса.
- 4) Подсеть на 26.

**Решение:**

Для каждой подсети ищем ближайшее большее число, получающееся в результате возведения 2 в степень.

Потребуется пулы 16, 64, 4 и 32 соответственно.

Итак, самая большая подсеть состоит из 64 адресов. Первый пул адресов будет следующий:

Адрес подсети — 192.168.1.0.

Широковещательный адрес — 192.168.1.63.

Пул адресов для назначения хостам от 192.168.1.1 до 192.168.1.62.

Теперь выбор маски. Отнимаем от целой сети нужный кусок и полученное число записываем в октет маски. То есть  $256 - 64 = 192 \Rightarrow$  маска 255.255.255.192 или /26.

Дальше идет подсеть поменьше. Состоит она из 32 адресов. Если первая заканчивалась на .63, то эта будет начинаться с .64:

Адрес подсети — 192.168.1.64.

Широковещательный адрес — 192.168.1.95.

Пул адресов для назначения хостам будет от 192.168.1.65 до 192.168.1.94.

Маска:  $256 - 32 = 224 \Rightarrow 255.255.255.224$  или /27.

3-я подсеть на 16 адресов начнет старт с .96:

Адрес подсети — 192.168.1.96.

Широковещательный адрес — 192.168.1.111.

Пул адресов для назначения хостам будет от 192.168.1.97 до 192.168.1.110.

Маска:  $256 - 16 = 240 \Rightarrow 255.255.255.240$  или /28.

Ну и для последней подсети будет начинаться с .112:

Адрес подсети — 192.168.1.112.

Широковещательный адрес — 192.168.1.115.

Разрешенными адресами будут 192.168.1.113 и 192.168.1.114.

Маска:  $256 - 4 = 252 \Rightarrow 255.255.255.252$  или /30.

Адрес 192.168.1.115 является последним используемым адресом. Начиная с 192.168.1.116 и до .255 свободны.

**2. Условия задачи:**

Рассчитать подсеть 10.1.17.2/22. Сколько узлов в этой подсети?

Какие адреса нельзя назначать хостам и почему? Написать маску в десятичном виде и определить класс IP-адреса. Определить диапазон адресов.

**Решение:**

1. Вычисление количества адресов в сети:  $32-22=10$ ,  $2^{10} = 1024$ , количество узлов  $1024-2=1022$ .
2. Маска в десятичном виде рассчитывается путем перевода из двоичной системы счисления в десятичную.  
11111111.11111111.11111100.00000000=>255.255.252.0
3. Для определения класса IP-адреса необходимо перевести его в двоичную систему счисления и сопоставить первые биты первого октета с таблицей классов. В данном примере первый бит равен 0, следовательно, IP-адрес принадлежит к классу A.
4. Вычисление начала диапазона адресов выполняется путем конъюнкции двоичной маски и IP-адреса, результат переводится в десятичную форму записи. Адрес сети получается 10.1.16.0. Затем с помощью обратной маски ищется конец диапазона (широковещательный адрес), результат 10.1.19.255.

**3. Условия задачи:**

Выполнить скремблирование последовательности бит по заданной формуле, выполнить физическое кодирование кодом по варианту, вывести формулу дескремблера и выполнить дескремблирование

**Решение:**

Примеры решения таких задач приведены в лекциях.