

Минобрнауки России

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
Борисов Дмитрий Николаевич  
Кафедра информационных  
систем

21 апреля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.33 Сети и системы передачи информации

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

10.05.01 Компьютерная безопасность

**2. Профиль подготовки/специализация:** Анализ безопасности компьютерных систем, Математические методы защиты информации

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Специалитет

**4. Форма обучения:**

Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра информационных систем

**6. Составители программы:**

*Стромов Александр Викторович, к. ф.-м. н., старший преподаватель, факультет компьютерных наук, кафедра информационных систем*

**7. Рекомендована:** НМС ФКН 10.03.2021 г., протокол №5.

**8. Учебный год:**

2023-2024

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

изучение основ технологий информационных сетей; приобретение навыков проектирования, реализации и управления данными системами. Ставятся задачи познакомить студентов с эталонными моделями уровней протоколов и на их основе провести поуровневое рассмотрение элементов сетевой инфраструктуры. Навыки проектирования, реализации, управления и поиска неисправностей сетевой инфраструктуры студенты приобретают в ходе выполнения лабораторных заданий.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

дисциплина базовой части цикла (Б1.Б). Входные знания в области курсов: «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория информации».

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:**

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
<p>ОПК-9 Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития методов защиты информации в операционных системах, компьютерных сетях и системах управления базами данных, а также методов и средств защиты информации от утечки по техническим каналам, сетей и систем передачи информации</p>	<p>ОПК-9.5 знает основные характеристики сигналов электросвязи, спектры и виды модуляции</p>	<p>Знает основные характеристики каналов физического уровня. Умеет рассчитывать бюджет канала связи по его параметрам. Владеет методами моделирования каналов физического уровня.</p>
<p>ОПК-9 Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития методов защиты информации в операционных системах, компьютерных сетях и системах управления базами данных, а также методов и средств защиты информации от утечки по техническим каналам, сетей и систем передачи информации</p>	<p>ОПК-9.6 знает принципы построения и функционирования систем и сетей передачи информации; способы передачи и распределения информации в телекоммуникационных системах и сетях</p>	<p>Знает принципы построения сетей связи и передачи информации Умеет классифицировать функциональность элементов сетей связи и передачи информации по семиуровневой модели взаимодействия открытых систем. Владеет методами моделирования телекоммуникационных сетей.</p>
<p>ОПК-9 Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития методов защиты информации в операционных системах, компьютерных сетях и системах управления базами данных, а также методов и средств защиты информации от утечки по техническим каналам, сетей и систем передачи информации</p>	<p>ОПК-9.7 знает основные телекоммуникационные протоколы</p>	<p>Знает наиболее распространённые стеки протоколов сетей связи и передачи информации. Умеет ориентироваться в основных стандартах отрасли. Владеет методами моделирования элементов современных телекоммуникационных протоколов.</p>
<p>Код и название компетенции</p>	<p>Код и название индикатора компетенции</p>	<p>Знания, умения, навыки</p>

ОПК-9 Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития методов защиты информации в операционных системах, компьютерных сетях и системах управления базами данных, а также методов и средств защиты информации от утечки по техническим каналам, сетей и систем передачи информации;	ОПК-9.8 умеет анализировать тенденции развития систем и сетей электросвязи, внедрения новых служб и услуг связи	Знает основные тренды развития телекоммуникаций. Умеет оценивать потребности пользователя в видах услуги и их качестве. Владеет основными пакетами, применяемыми для расчетов и моделирования в телекоммуникациях.
--	---	--

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:**

3/108

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачет с оценкой, Контрольная работа

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Семестр 6	Всего
Аудиторные занятия	72	72
Лекционные занятия	36	36
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	0	0
Часы на контроль		0
Всего	108	108

**13.1. Содержание дисциплины**

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1		Лекции	

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1.1	Основные определения, классификации, модели.	Предмет изучения курса, основные определения. Структура информационной сети. Многоуровневая архитектура сети. Понятие протокола. Модель взаимосвязи открытых систем. Функциональные профили.	-
1.2	Физический уровень информационных сетей.	<p>Основы теории информации. Мера информации, вероятностный подход. Основные характеристики системы передачи дискретных сообщений и линий связи. Эффективность использования частотного диапазона средствами передачи данных. Информационные емкости дискретного и непрерывного сигналов. Пределы скорости передачи данных, теоремы Найквиста и Шеннона. Принципы и используемые виды модуляции, их особенности. Комплексное представление модулированного сигнала. I/Q модулятор. Полная система передачи данных, ее характеристики. Вероятности символьной и битовой ошибки для модуляционных схем. Лабораторные темы: изучение возможностей среды Matlab по моделированию коммуникационных систем на примере модели BPSK системы. Communications Toolbox и Communications Blockset. Расчет коммуникационной системы. Определение характеристик модуляционных схем. Среда моделирования Simulink. Моделирование полной системы передачи данных в среде Simulink. Моделирование систем передачи MPSK, QAM. Определение BER, SER аналитически и с помощью имитационного моделирования.</p>	

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1.3	Уровень управления каналом обмена данными.	Цифровое и логическое кодирование. Обнаружение и исправление ошибок. Управление каналом, различные подходы. Асинхронное и синхронное форматирование. ARQ-методы. статическое и динамическое распределения ресурсов канала. Лабораторные темы: моделирование производительности протоколов управления каналом.	-
1.4	Технологии локальных, беспроводных, спутниковых сетей.	Локальные сети, стандарты IEEE802.x. Методы коммутации. Расчеты Ethernet сетей. Беспроводные сети. Спутниковые сети. Лабораторные темы: расчет сетей Ethernet, Fast Ethernet.	-
1.5	NGN-сети.	Мультимедиа и компьютерные сети, QoS.	-
1.6	Маршрутизация.	Маршрутизация в сетях передачи данных. Управление потоками данных. Межсетевое взаимодействие. IP. Лабораторные темы: адресация в TCP/IP сетях: вычисления адресов подсетей, масок подсетей, адресов широковещания.	-
1.7	Технологии WAN.	Сети с коммутацией пакетов. ISDN, цифровые сети с интегральным обслуживанием. Frame Relay. SDH. ATM.	-

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК

1.8	Международные и региональные сети общего назначения. Internet.	Интернет: поставщики услуг. Ответственные организации Интернет. Инфраструктурные службы IP-сетей. Оборудование и технологии современных IP-сетей. IPv6. Лабораторные темы: маршрутизация в интранет сетях, конфигурирование конечных узлов и маршрутизаторов. DHCP: конфигурирование на стороне сервера и конечных узлов. Маршрутизация в Интернет. Определение магистральных маршрутов в Интернет. DNS: конфигурирование на стороне сервера и конечных узлов. Регистраторы и ответственные организации Интернет. Туннели для сосуществования IPv6 и IPv4 сетей.	
1.9	Корпоративные сети и системы. Информационная безопасность сетей.	Intranet-сети. Особенности построения intranet-сетей. Безопасность сетей передачи данных. VPN. Сетевые экраны. IPsec. Лабораторные темы: корпоративная сеть ВГУ. Исследование, документирование.	-
1.10	Проектирование информационных сетей.	Методология проектирования инфокоммуникационных систем и сетей. Иерархическая модель CISCO. Шаблоны проектирования.	-
2		Практические занятия	
2.1	Физический уровень информационных сетей.	Расчет бюджета мощности и основных характеристик коммуникационной системы	-
2.1	Физический уровень информационных сетей.	Изучение СКК. Определение вероятности битовой ошибки как функции отношения сигнал-шум для различных видов модуляции	-
2.3	Технологии локальных, беспроводных, спутниковых сетей.	Конфигурирование инфраструктурной WiFi сети, AAA-сервера	-
2.4	Маршрутизация	Планирование адресного пространства IPv4сетей и создание сети	-

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
2.5	Международные и региональные сети общего назначения. Internet.	Конфигурирование инфраструктурных служб IP-сети: DHCP и DNS.	-
2.6	Международные и региональные сети общего назначения. Internet.	Построение, проверка работоспособности и поиск неисправностей в IPv4/IPv6 сетях (DualStack)	-
2.7	Международные и региональные сети общего назначения. Internet.	Построение IPv6-over-IPv4, GRE туннелей.	-
2.8	Корпоративные сети и системы. Информационная безопасность сетей.	Анализ IP-связности и построение на этой основе IP-карты сети	-
2.9	Проектирование информационных сетей.	L2 уязвимости интранет сетей. APR	-
3		Лабораторные работы	
3.1	Физический уровень информационных сетей.	Расчет бюджета мощности и основных характеристик коммуникационной системы	-
3.2	Физический уровень информационных сетей.	Изучение СКК. Определение вероятности битовой ошибки как функции отношения сигнал-шум для различных видов модуляции	-
3.3	Технологии локальных, беспроводных, спутниковых сетей.	Конфигурирование инфраструктурной WiFi сети, AAA-сервера	-

3.4	Маршрутизация	Планирование адресного пространства IPv4сетей и создание сети	-
3.5	Международные и региональные сети общего назначения. Internet.	Конфигурирование инфраструктурных служб IP-сети: DHCP и DNS.	-
п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
3.6	Международные и региональные сети общего назначения. Internet.	Построение, проверка работоспособности и поиск неисправностей в IPv4/IPv6 сетях (DualStack)	-
3.7	Международные и региональные сети общего назначения. Internet.	Построение IPv6-over-IPv4, GRE туннелей.	-
3.8	Корпоративные сети и системы. Информационная безопасность сетей.	Анализ IP-связности и построение на этой основе IP-карты сети	-
3.9	Проектирование информационных сетей.	L2 уязвимости интранет сетей. APR	-

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Основные определения, классификации, модели.	2			2	4



2	Физический уровень информационных сетей.	6	2	2	2	12
3	Уровень управления каналом обмена данными.	2	1	1	2	6
4	Технологии локальных, беспроводных, спутниковых сетей.	6	2	2	4	14
5	NGN-сети.	2	1	1	4	8
6	Маршрутизация.	6	4	4	6	20
7	Технологии WAN.	6	2	2	4	14
8	Международные и региональные сети общего назначения. Internet.	2	3	3	4	12
9	Корпоративные сети и системы. Информационная безопасность сетей.	2	2	2	4	10
10	Проектирование информационных сетей.	2	1	1	4	8
		36	18	18	36	108

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина требует работы с файлами-презентациями лекций и соответствующими главами рекомендованной основной литературы, а также, обязательного выполнения всех лабораторных заданий в компьютерном классе.

Самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям не требуется, т.к. необходимые рекомендации даются в аудитории, где выполняются лабораторные работы.

Самостоятельная работа проводится в компьютерных классах ФКН с использованием методических материалов расположенных на учебно-методическом сервере ФКН "\\fs.cs.vsu.ru\Library" и на сервере Moodle ВГУ moodle.vsu.ru . Во время самостоятельной работы студенты используют электронно-библиотечные системы, доступные на портале Зональной Библиотеки ВГУ по адресу www.lib.vsu.ru. Часть заданий может быть выполнена вне аудиторий на домашнем компьютере, после копирования методических указаний и необходимого ПО с учебно-методического сервера ФКН.

#### **15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

№ п/п	Источник
1	<i>Демидов, Л. Н. Основы эксплуатации компьютерных сетей: учебник для бакалавров / Л. Н. Демидов. – Москва : Прометей, 2019. – 799 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576033">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576033</a> (дата обращения: 24.06.2021). – Библиогр.: с. 750 - 752. – ISBN 978-5-907100-01-5. – Текст : электронный.</i>

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

№ п/п	Источник
2	<i>Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие : / С. В. Умняшкин. – 5-е изд., исправл. и доп. – Москва : Техносфера, 2019. – 550 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=597188">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=597188</a> (дата обращения: 24.06.2021). – ISBN 978-5-94836-557-2. – Текст : электронный.</i>

#### **в) информационные электронно-образовательные ресурсы:**

№ п/п	Источник
3	Библиотека ВГУ, <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>
4	Сервер учебно-методических материалов ФКН, \\fs.cs.vsu.ru\Library
5	Сервер Moodle ВГУ, <a href="http://moodle.vsu.ru">http://moodle.vsu.ru</a>

#### **16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

№ п/п	Источник
1	Сервер учебно-методических материалов ФКН, \\fs.cs.vsu.ru\Library
2	Сервер Moodle ВГУ, <a href="http://moodle.vsu.ru">http://moodle.vsu.ru</a>

#### **17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

1. Технология виртуализации – среда виртуализации Oracle/Sun Virtual Box
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», <http://biblioclub.ru>
3. Образовательный портал Moodle (сервер Moodle ВГУ)
4. Серверные и клиентские ОС Microsoft.

5. Операционная система GNU/Linux (дистрибутив Ubuntu).

6. ПО MATLAB.

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционная аудитория, оснащенная видеопроектором.
2. Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий, оснащенный программным обеспечением VirtualBox, MATLAB. Объем оперативной памяти на рабочее место не менее 2ГБ.
3. Лаборатория сетей и систем передачи информации.

### 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	Лекции 1.1 - 1.3	ОПК-9	ОПК-9.5	Лабораторные работы 3.1 - 3.4
2	Лекции 1.4 - 1.6	ОПК-9	ОПК-9.6	Лабораторные работы 3.5 - 3.9
3	Лекции 1.7 - 1.8	ОПК-9	ОПК-9.7	Практические работы 3.1 - 3.4
4	Лекции 1.9 - 1.10	ОПК-9	ОПК-9.8	Практические работы 3.5 - 3.9

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет с оценкой, Контрольная работа

Оценочные средства для промежуточной аттестации Теоретический вопрос, практическое задание.

### 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

#### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
---------------------------------	--------------------------------------	--------------

Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом предметной области, способен иллюстрировать ответ примерами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области, способен формулировать основные понятия, но затрудняется приводить примеры, характеризующие особенности предметной области	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся частично владеет основами дисциплины, фрагментарно способен формулировать основные понятия, но затрудняется приводить примеры и применяющиеся в них технологии	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания не понимает основных понятий предметной области и допускает грубые ошибки.		Неудовлетворительно

## 20.2 Промежуточная аттестация

### Перечень практических заданий

- 1 Расчет бюджета мощности и основных характеристик коммуникационной системы
- 2 Изучение СКК. Определение вероятности битовой ошибки как функции отношения сигнал /шум для различных видов модуляции
- 3 Планирование адресного пространства IPv4-сетей и создание сети4 Конфигурирование инфраструктурных служб IP-сети: DHCP и DNS.
- 5 Построение, проверка работоспособности и поиск неисправностей в IPv4/IPv6 сетях (DualStack)
- 6 Анализ IP-связности и построение на этой основе IP-карты сети

### Перечень заданий для контрольных работ

#### Вопросы контрольной работы 1

- 1 Что такое линия связи, чем отличается от канала передачи данных? Перечислите и дайте определения характеристикам линий связи, укажите способы их представления/единицы измерений. Приведите примеры любых известных Вам значений характеристик (для любой среды).
- 2 Перечислите типовые топологии сетей. В чем отличие топологий шина (или шина в точке) и звезда.
- 3 Для чего используется модуляция, можно ли без нее обойтись при передаче данных, в каком случае (объясните почему)? В чем принципиальные отличия QAM и PSK модуляций, какие технические проблемы может вызвать это отличие?
- 4 Что имеют в виду, когда говорят, что коммуникационная система ограничена по мощности? А по полосе? Как эти ограничения определить? В первой лабораторной задаче спектральная эффективность BPSK полагалась равной 0,5. Может ли сложиться ситуация в данной задаче, при которой спектральная эффективность идеальной системы соответствующей условиям задачи, будет меньше 0,5? Если это возможно, то при каких условиях задачи?
- 5 Что такое многоуровневые модели сети, для чего они нужны? Приведите примеры моделей. Назовите уровни и опишите задачи каждого уровня.

- 6 Что такое мультиплексирование и демultipлексирование пакетов (в стеке протоколов), как определяется путь пакета в стеке (можно показать на примере HTTP-веб сервиса)?
- 7 Что такое комплексное представление модулированного сигнала. Что такое созвездие (вт.ч. примеры)? Почему искаженные шумом состояния сигнала в зашумленных созвездиях сосредоточены вписаны в окружность, а не, например, в овал или другую фигуру? Если это эффект определенных условий эксперимента, то каких именно? Могут ли быть «несимметричные» искажения и в каких случаях? Почему реально используемые сигнальные созвездия обычно симметричны?
- 8 Что такое самосинхронизирующийся цифровой код? Приведите пример
- 9 Напишите основные зависимости между кратностью обнаруживаемых ошибок, исправляемых ошибок и кодовым расстоянием кода. Приведите примеры исправления и обнаружения ошибок.
- 10 Что такое I/Q модулятор и каким образом он работает? Что нужно для того, чтобы реализовать его программно?
- 11 Опишите устройство и основные характеристики оптоволоконного кабеля. Какие бывают типы этого кабеля, в чем их отличие и области применения. Какие еще существуют среды передачи, использующие оптический диапазон?
- 12 Что такое инкапсуляция пакетов, приведите ее примеры. Что такое и как используется «заголовок» пакета, от чего зависит % служебной информации в пакете, в каких случаях этот % уменьшается, увеличивая эфф. скорость?
- 13 Какие существуют способы получения зависимости относительной ошибки от отношения с/ш (водопадной кривой) для заданного вида модуляции? Охарактеризуйте «+» и «-» и особенности этих способов.
- 14 В чем идея OFDM, DMT – модуляций, с какой целью на стороне модулятора выполняется обратное БПФ?
- 15 Примером какого элемента структуры сети передачи данных является модем: ООД или АКД? Объясните почему. Объясните (без рисунков) роли ООД и АКД.
- 16 Перечислите уровни OSI. Опишите назначение каждого уровня. Что такое протокол приведите примеры протоколов, опишите их работу в рамках многоуровневой модели?
- 17 Что такое сборка и разборка пакетов, для чего и в каких случаях производится? Что такое eMTU?
- 18 Больше или меньше должно быть расстояние Хэмминга между верными кодовыми словами, чем оно может получиться в результате ошибок. Объясните почему и приведите примеры.
- 19 Перечислите используемые в сетях среды передачи. Перечислите основные характеристики сред, укажите как влияют эти характеристики на характеристики систем передачи данных, основанные на этих средах. Какие требования предъявляют к среде дуплексные системы передачи данных? В чем отличие от требований полудуплексных?
- 20 Как классифицируются сети по масштабу? (перечислите признаки и примерные диапазоны значений для сетей разных масштабов. Выделите наиболее надежные классификационные признаки.
- 21 Что такое и как используется порождающий полином и что такое стандартный порождающий полином в CRC?
- 22 Что такое стек протоколов, чем отличается от многоуровневой модели? Что такое GOSIP, для чего и кем обычно (пример) используются?
- 23 Что такое спектральная эффективность, единицы ее измерения, способ вычисления? Приведите пример вычисления для какой-либо линии связи (например, витой пары и т.п.) с заданными Вами (можно произвольно) характеристиками.

#### Вопросы контрольной работы 2

- 1 Если по каким-либо причинам не работает протокол ARP (например, файрвол, неисправность), сможет ли узел передать IP-пакет и при каких условиях?

- 2 Что такое таблица коммутатора? Приведите пример таблицы и заполните пару строк. Что произойдет, если таблица пуста (коммутатор только что включен)? Каким образом происходит заполнение этой таблицы?
- 3 Протокол DHCP: последовательность действий клиента и сервера. Когда клиент повторно запросит подтверждение аренды? Когда, при не подтверждении аренды или недоступности DHCP сервера, клиент должен освободить полученный адрес? Преимущества и возможные проблемы при использовании DHCP.
- 4 Что такое автономные системы сети Internet? Для чего потребовалось их создание? Как выполняется маршрутизация в глобальной сети Internet, какие требования обычно предъявляют к автономным системам? Что такое IGP и EGP (приведите примеры для каждого)? Для чего нужны AS, в чем цель их создания?
- 5 Пусть IP-адрес некоторого узла подсети равен IP, а значение маски для этой подсети MASK (запишем данные в виде IP/MASK). Запишите адрес в CIDR-виде. Определите сетевой и широковещательный адреса для этого узла. Какое максимальное число узлов может быть в этой подсети? Данные задачи: 172.16.141.1/255.254.0.0
- 6 Как и почему изменяются скорости передачи данных между узлами после сегментации сети с помощью коммутаторов? Какое дополнительное преимущество возникает, когда сегмент состоит из 1 компьютера (1 порт коммутатора – 1 подключение к компьютеру)?
- 7 Как расшифровывается и что обозначает каждый элемент сигнального стандарта Ethernet(например, 10Base-2)? Приведите примеры сигнальных стандартов и расшифруйте их. Чем отличается перекрестный (cross-over) от параллельного (straight-through) кабеля на основе витой пары? Какие среды поддерживает Ethernet?
- 8 Какие существуют классы IP-сетей, по какому принципу выполняется разделение адресного пространства IP на классы? Какую цель преследовали разработчики «классового» подхода и какие проблемы возникли после ввода CIDR?
- 9 Что такое домен коллизий и почему желательно сокращать количество узлов в нем? Что такое поздние коллизии (late collisions) и как предотвратить их возникновение? Что такое бродкаст-домен?
- 10 Данные задачи (см. постановку задачи в вопросе N6): 12.161.131.13/255.255.224.0
- 11 Что записано в таблице маршрутизации (IP-таблице)? Если есть несколько записей об одном и том же назначении, по какому принципу выбирается та запись, на основе которой будет доставляться пакет? Пример.
- 12 По каким двум причинам ограничивают длину сегментов сетей Ethernet? Какие есть способы «удлинить» сеть?
- 13 Опишите как реализована система доменных имен Internet (DNS). Приведите пример DNS запроса (получения из системы DNS информации об IP-адресе хоста с именем www.cs.yale.edu). Чем отличаются итеративный и рекурсивный типы DNS-запросов?
- 14 Почему задержка сегмента Fast Ethernet не должны превышать 512bt? Как получилось это число?
- 15 Данные задачи (см. постановку задачи в вопросе N6): 13.11.128.125/255.255.255.128
- 16 Какая существует альтернатива использованию DHCP (кроме ручного назначения)? Можно ли привязать и как конкретный компьютер к конкретной IP-конфигурации при использовании DHCP?
- 17 Что такое плоская сеть, какие у нее существуют ограничения? На каком оборудовании строятся плоские сети, а какое оборудование требуется для иерархических? Почему сеть на основе коммутаторов нельзя расширять неограниченно, добавляя-подключая новые коммутаторы?
- 18 Какую часть (в процентах от всего адресного пространства) IPv4 составляют сети класса A,B, C? Объясните что такое IP-подсети, почему они появились и каково их обычное применение. Как определить к какому классу относится конкретный IP-адрес? Как получились диапазоны значений IP-адресов для классов?

- 19 Что такое бродкаст-шторм, опишите подробно (по шагам) как возникает?
- 20 Данные задачи (см. постановку задачи в вопросе N6): 192.168.1.160/255.255.255.192
- 21 Должно ли время двойного оборота в сетях Ethernet быть больше или меньше времени передачи кадра минимального размера? Объясните почему. Как это применимо к дуплексным сетям, объясните почему?
- 22 Что такое ARP-протокол, для чего он нужен и как работает (по шагам)? Что такое MAC адрес и как его определить для компьютера, за которым Вы работаете?
- 23 Опишите (подробно) работу сетевого оборудования: повторителя, маршрутизатора, моста, концентратора, коммутатора и назовите уровни OSI/ISO на которых они работают.
- 24 Чем ограничена длина сети, построенной на концентраторах или повторителях? Зависит ли это от режима работы портов (полный дуплекс/полудуплекс)? Возможен ли полный дуплекс с использованием повторителей (почему)?
- 25 Данные задачи (см. постановку задачи в вопросе N6): 12.17.182.160/255.255.224.0
- 26 Почему появилась технология CIDR, в чем ее суть? Что такое public IP и private IP адреса? Есть ли в IPv6 аналоги, назовите если есть?
- 27 Что такое метод CSMA/CD? Опишите логику работы узла использующего CSMA/CD. Что такое коллизия?
- 28 Что такое время двойного оборота? Как его посчитать? Зачем нужно значение PDV сегмента и как его применить?
- 29 Чем ограничена длина сети, построенной только на коммутаторах без использования повторителей? Зависит ли это от режима работы портов (дуплекс/полудуплекс)? Объясните почему.
- 30 Данные задачи (см. постановку задачи в вопросе N6): 19.18.123.165/255.255.255.224

### Вопросы контрольной работы 3

- 1 Какой (какие) из транспортных протоколов (TCP, UDP) поддерживает broadcast передачи, а какой (какие) - multicast? Объясните почему. Почему необходимы разные транспортные протоколы, объясните на примере TCP, UDP.
- 2 Какие бывают виды адресов в протоколе IPv6, для чего каждый тип предназначен? Что такое туннелирование и как оно связано с внедрением IPv6? Опишите работу ISATAP.
- 3 Перечислите и объясните последовательность действий при передаче и приеме с использованием CRC?
- 4 Какой транспортный протокол интернет-сетей имеет машину состояний и почему? В каких случаях программист для своего сетевого приложения выбирает UDP? Какой протокол сложнее и почему (обоснуйте)?
- 5 Опишите подробно как именно работают коммутаторы третьего уровня, как идентифицируется «постоянный поток»?
- 6 Какие основные провайдеры магистралей Интернет встречались Вам при трассировке зарубежных направлений во время выполнении лабораторного задания на составление IP-карты. Кто ведет и как получить информацию о владельце IP-адреса? Кто ведет и как получить информацию о владельце домена 2 уровня? Что такое WHOIS?
- 7 Что такое и как используется порождающий полином и что такое стандартный порождающий полином в CRC?
- 8 Нарисуйте схему структуры Internet с точки зрения предоставления доступа и покажите на ней (схеме) пример пиринговой связи и пример использования IX. Что такое точки обмена трафиком в Интернет, для чего используются?
- 9 Каким(и) способом программа traceroute получает маршрут до узла-назначения в виде списка промежуточных узлов?

- 10 Что такое порождающий полином, для чего и как именно он используется? Может ли быть ошибка в пакете, который прошел CRC-тест (у которого CRC-последовательность показала целостность пакета)?
- 11 Что такое и как реализована NAT? Для решения каких задач используется? Какие существуют ограничения этой технологии?
- 12 Почему несанкционированные (вирус, троян) передачи данных хоста по TCP заметнее, чем по UDP?
- 13 Как формируется 64-бит interfaceID (HostID)? Что такое EUI-64? Как реализовано динамическое назначение адресов в IPv6 (опишите все варианты)?
- 14 Почему несмотря на то, что VLAN - технология 2 уровня, для каждого VLAN обычно выделяют подсеть и используют устройства 3 уровня – маршрутизаторы?
- 15 Опишите назначение технологии PoE и функционал соответствующего стандарта. Что такое авто согласование Ethernet?
- 16 Где регистрируются IP-адреса? Как получить информацию о принадлежности адреса? Что такое WHOIS?
- 17 Нарисуйте последовательности состояний для TCP сервера и клиента (на схеме обозначьте условия перехода из одного состояния в другое). Каким способом передаются команды условия переходов из одного состояния в другое (например, SYN или ACK при установлении соединения)?
- 18 STP – как работает, какие задачи решает. Зачем нужны избыточность в сетях и какие проблемы может вызвать?
- 19 Стек и многоуровневая модель TCP/IP. Что такое порты? Каким образом выбирается путь внутри стека протоколов для IP пакета (от уровня Host-to-Network до уровня Application)? Что такое сокет и какой программой можно посмотреть «прослушиваемые» порты в ОС?
- 20 Что такое и как реализована NAT? Для решения каких (нескольких) задач используется? Какие существуют ограничения этой технологии? Можно ли при использовании NAT организовать доступ к веб-серверу внутри частной сети и как, если возможно?