

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Высшая школа информационных технологий и информационных систем



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талюцкий Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации Б1.Б.9

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Максютин С.В.

**Рецензент(ы):**

Иванов К.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Таланов М. О.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и информационных систем:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 689517616

Казань  
2016

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Максютин С.В. Кафедра радиофизики  
Отделение радиофизики и информационных систем , Sergey.Maksyutin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины "Вычислительные системы, сети и телекоммуникации" является формирование у студентов базовых знаний о принципах, построения и функционирования систем связи и передачи данных, особенностях традиционных и перспективных технологий локальных и глобальных систем, изучение протоколов, процедур и аппаратных средств, применяемых при построении сетевых систем.

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины смогут:

Применять полученные базовые знания о:

Принципах построения и функционирования систем связи и передачи данных.

Особенностях традиционных и перспективных технологий локальных и глобальных систем.

Процедурах и аппаратных средствах, применяемых при построении сетевых систем.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.03 Прикладная информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3, 4 семестры.

Требования к входным знаниям обучающегося:

Знание радиофизики, математического анализа, теории информации и кодирования, дискретной математики.

Требования к умениям и готовностям обучающегося:

Эффективное логическое мышление, склонность к дисциплинам естественнонаучного цикла, готовность к обучению и изучению нового материала.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью использовать нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью принимать участие во внедрении, адаптации и настройке информационных систем
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям
ПК-18 (профессиональные компетенции)	способностью принимать участие в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-22 (профессиональные компетенции)	способностью анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации информационных систем
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений

В результате освоения дисциплины студент:

В результате изучения курса студенты должны знать:

основные технологии передачи данных (проводные и беспроводные);

структуру и состав компьютерной сети;

методы доступа к среде передачи данных (CSMA/CD, CSMA/CA; Token Ring, 100VG-AnyLAN, TDM, FDM, CDM);

принципы построения и функционирования локальных сетей (Ethernet, ArcNet, Token Ring, FDDI, 100VG-AnyLAN, RadioEthernet);

эталонную модель взаимодействия систем OSI/ISO;

основы глобальных сетевых технологий (X.25, ISDN, ATM, SONET);

аппаратную часть глобальной сети (модемы, коммутаторы, маршрутизаторы);

базовые протоколы стека TCP/IP;

настройку сетевых операционных систем (одноранговых и клиент-серверных);

структуру и характеристики современных систем телекоммуникаций.

Изучив курс, студенты должны уметь:

использовать команды, позволяющие получить данные о работоспособности сети;

использовать сетевые команды и настройки ОС Windows и Linux;

настраивать и обеспечивать безопасную работу локальной компьютерной сети;

работать с протоколами и службами стека TCP/IP.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) 252 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре; экзамен в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Эволюция ЛВС. Системы распределенных вычислений, их преимущества и недостатки. Проблемы объединения вычислительных средств в сети, типовые решения. Структуризация сетей.	3	1-2	3	0	3	устный опрос
2.	Тема 2. Многоуровневая модель сетевого взаимодействия. Модель OSI. Понятие стека протоколов. Требования, предъявляемые к вычислительным сетям.	3	2-3	3	0	3	устный опрос
3.	Тема 3. Характеристики линий связи. Характеристики кабельных систем. Типы кабельных систем.	3	4-5	3	0	3	контрольная работа
4.	Тема 4. Физическое кодирование: аналоговое, потенциальное, импульсное. Требования, предъявляемые к способам кодирования. Логическое кодирование. Скремблирование. Общие принципы передачи данных на канальном уровне.	3	5-6	3	0	3	устный опрос
5.	Тема 5. Структура стандартов 802.X. LLC ? протокол, инкапсуляция LLC кадра в кадры канального уровня. Структура LLC кадров.	3	7-8	3	0	3	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Метод доступа CSMA/CD. Процедура разрешения коллизий. Время двойного оборота кадра. Производительность Ethernet сетей. Форматы кадров стандарта 802.3.	3	8-9	3	0	3	устный опрос
7.	Тема 7. Физический уровень Ethernet (10 Base 5, 10 Base 2, 10 Base T, 10 Base F, 10 Base FL).	3	10-11	3	0	3	устный опрос
8.	Тема 8. Маркерный метод доступа. Сети Token Ring. Форматы кадров Token Ring. Физический уровень Token Ring.	3	11-12	3	0	3	устный опрос
9.	Тема 9. Сети FDDI ? особенности. Канальный и физический уровни сетей FDDI.	3	13-14	3	0	3	устный опрос
10.	Тема 10. Стандарт 802.3u: физический уровень (100 Base FX, 100 Base TX, 100 Base T4). Подуровни модели OSI в рамках стандарта 802.3u. Классы повторителей 802.3u. Стандарт 802.3z - общие сведения. Физический уровень 802.3z.	3	14-15	3	0	3	контрольная работа
11.	Тема 11. Общие сведения о сетях 100VG ? AnyLAN. Технологии PDH, SDH и SONET: Технология ATM.	3	16-17	3	0	3	устный опрос
12.	Тема 12. Общие сведения о сетях стандарта 802.11. Структура сетей связи стандарта GSM. Принципы работы GSM-сетей и их надстроек.	3	17-18	3	0	3	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
13.	Тема 13. Сетевые адаптеры. Функции трансиверов и сетевых адаптеров. Алгоритм работы сетевого адаптера.	4	1-2	3	3	0	устный опрос
14.	Тема 14. Концентраторы. Функции концентраторов.	4	2-3	3	3	0	устный опрос
15.	Тема 15. Мосты. Мостовые таблицы. Алгоритм STA. Структура BPDU. Недостатки мостов. Агрегирование L2 каналов.	4	4-5	3	3	0	устный опрос
16.	Тема 16. Коммутаторы. Типы коммутаторов, особенности. Принципы работы коммутаторов. Режимы коммутации. Характеристики коммутаторов. Дополнительный функционал коммутаторов. L3 коммутаторы.	4	5-6	3	3	0	контрольная работа
17.	Тема 17. ARP и RARP протоколы. NDP протокол. BOOTP протокол.	4	7-8	3	3	0	устный опрос
18.	Тема 18. Понятие internetworking. Маршрутизаторы. Маршрутные таблицы. Классификация алгоритмов маршрутизации.	4	8-9	3	3	0	устный опрос
19.	Тема 19. RIP протокол.	4	10-11	3	3	0	устный опрос
20.	Тема 20. OSPF протокол.	4	11-12	3	3	0	устный опрос
21.	Тема 21. EIGRP протокол.	4	13-14	3	3	0	устный опрос



N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
22.	Тема 22. Маршрутизация между AS. BGP протокол.	4	14-15	3	3	0	устный опрос
23.	Тема 23. IPv4 протокол. Структура IPv4 пакетов. TCP и UDP протоколы.	4	16-17	3	3	0	устный опрос
24.	Тема 24. IPv6 протокол и схема адресации.	4	17-18	3	3	0	контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	экзамен
	Итого			72	36	36	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Эволюция ЛВС. Системы распределенных вычислений, их преимущества и недостатки. Проблемы объединения вычислительных средств в сети, типовые решения. Структуризация сетей.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Эволюция ЛВС. Системы распределенных вычислений, их преимущества и недостатки. Проблемы объединения вычислительных средств в сети, типовые решения. Структуризация сетей.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Разворачивание лабораторного стенда. Знакомство со структурой L2 адресов

**Тема 2. Многоуровневая модель сетевого взаимодействия. Модель OSI. Понятие стека протоколов. Требования, предъявляемые к вычислительным сетям.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Многоуровневая модель сетевого взаимодействия. Модель OSI. Понятие стека протоколов. Требования, предъявляемые к вычислительным сетям.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Изучение области распространения пакетов с unicast, multicast и broadcast L2 адресами.

**Тема 3. Характеристики линий связи. Характеристики кабельных систем. Типы кабельных систем.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Характеристики линий связи. Характеристики кабельных систем. Типы кабельных систем.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

IPv4 адресация. Subnetting.

**Тема 4. Физическое кодирование: аналоговое, потенциальное, импульсное. Требования, предъявляемые к способам кодирования. Логическое кодирование. Скремблирование. Общие принципы передачи данных на канальном уровне.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Физическое кодирование: аналоговое, потенциальное, импульсное. Требования, предъявляемые к способам кодирования. Логическое кодирование. Скремблирование. Общие принципы передачи данных на канальном уровне.



**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

IPv4 адресация. Supernetting.

**Тема 5. Структура стандартов 802.X. LLC ? протокол, инкапсуляция LLC кадра в кадры канального уровня. Структура LLC кадров.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Структура стандартов 802.X. LLC протокол, инкапсуляция LLC кадра в кадры канального уровня. Структура LLC кадров.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Разрешение L2 и L3 адресов.

**Тема 6. Метод доступа CSMA/CD. Процедура разрешения коллизий. Время двойного оборота кадра. Производительность Ethernet сетей. Форматы кадров стандарта 802.3.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Метод доступа CSMA/CD. Процедура разрешения коллизий. Время двойного оборота кадра. Производительность Ethernet сетей. Форматы кадров стандарта 802.3.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Уязвимости в системе разрешения адресов. Методы обнаружения и противодействия эксплуатации рассмотренных уязвимостей.

**Тема 7. Физический уровень Ethernet (10 Base 5, 10 Base 2, 10 Base T, 10 Base F, 10 Base FL).**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Физический уровень Ethernet (10 Base 5, 10 Base 2, 10 Base T, 10 Base F, 10 Base FL).

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Основы настройки коммутаторов. STP протокол.

**Тема 8. Маркерный метод доступа. Сети Token Ring. Форматы кадров Token Ring. Физический уровень Token Ring.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Маркерный метод доступа. Сети Token Ring. Форматы кадров Token Ring. Физический уровень Token Ring.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Агрегирование L2 каналов.

**Тема 9. Сети FDDI ? особенности. Канальный и физический уровни сетей FDDI.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Сети FDDI, особенности. Канальный и физический уровни сетей FDDI.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Вопросы безопасности L2 коммутаторов.

**Тема 10. Стандарт 802.3u: физический уровень (100 Base FX, 100 Base TX, 100 Base T4). Подуровни модели OSI в рамках стандарта 802.3u. Классы повторителей 802.3u. Стандарт 802.3z - общие сведения. Физический уровень 802.3z.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Стандарт 802.3u: физический уровень (100 Base FX, 100 Base TX, 100 Base T4). Подуровни модели OSI в рамках стандарта 802.3u. Классы повторителей 802.3u. Стандарт 802.3z - общие сведения. Физический уровень 802.3z.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

IPv6 L3 адресация.

**Тема 11. Общие сведения о сетях 100VG ? AnyLAN. Технологии PDH, SDH и SONET: Технология ATM.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Общие сведения о сетях 100VG. AnyLAN. Технологии PDH, SDH и SONET: Технология ATM.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Статическая маршрутизация в стандартных ОС.

## **Тема 12. Общие сведения о сетях стандарта 802.11. Структура сетей связи стандарта GSM. Принципы работы GSM-сетей и их надстроек.**

### ***лекционное занятие (3 часа(ов)):***

Общие сведения о сетях стандарта 802.11. Структура сетей связи стандарта GSM. Принципы работы GSM-сетей и их надстроек.

### ***лабораторная работа (3 часа(ов)):***

Статическая маршрутизация на эмуляторе оборудования Cisco.

## **Тема 13. Сетевые адаптеры. Функции трансиверов и сетевых адаптеров. Алгоритм работы сетевого адаптера.**

### ***лекционное занятие (3 часа(ов)):***

Сетевые адаптеры. Функции трансиверов и сетевых адаптеров. Алгоритм работы сетевого адаптера.

### ***практическое занятие (3 часа(ов)):***

RIP маршрутизация в стандартных ОС.

## **Тема 14. Концентраторы. Функции концентраторов.**

### ***лекционное занятие (3 часа(ов)):***

Концентраторы. Функции концентраторов.

### ***практическое занятие (3 часа(ов)):***

RIP маршрутизация в эмуляторе оборудования Cisco.

## **Тема 15. Мосты. Мостовые таблицы. Алгоритм STA. Структура BPDU. Недостатки мостов. Агрегирование L2 каналов.**

### ***лекционное занятие (3 часа(ов)):***

Мосты. Мостовые таблицы. Алгоритм STA. Структура BPDU. Недостатки мостов. Агрегирование L2 каналов.

### ***практическое занятие (3 часа(ов)):***

EIGRP маршрутизация в эмуляторе оборудования Cisco.

## **Тема 16. Коммутаторы. Типы коммутаторов, особенности. Принципы работы коммутаторов. Режимы коммутации. Характеристики коммутаторов. Дополнительный функционал коммутаторов. L3 коммутаторы.**

### ***лекционное занятие (3 часа(ов)):***

Коммутаторы. Типы коммутаторов, особенности. Принципы работы коммутаторов. Режимы коммутации. Характеристики коммутаторов. Дополнительный функционал коммутаторов. L3 коммутаторы.

### ***практическое занятие (3 часа(ов)):***

OSPF маршрутизация в стандартных ОС.

## **Тема 17. ARP и RARP протоколы. NDP протокол. BOOTP протокол.**

### ***лекционное занятие (3 часа(ов)):***

ARP и RARP протоколы. NDP протокол. BOOTP протокол.

### ***практическое занятие (3 часа(ов)):***

OSPF маршрутизация в эмуляторе оборудования Cisco.

## **Тема 18. Понятие internetworking. Маршрутизаторы. Маршрутные таблицы. Классификация алгоритмов маршрутизации.**

### ***лекционное занятие (3 часа(ов)):***

Понятие internetworking. Маршрутизаторы. Маршрутные таблицы. Классификация алгоритмов маршрутизации.

### ***практическое занятие (3 часа(ов)):***

Межсетевое экранирование в стандартных ОС.

## **Тема 19. RIP протокол.**

### ***лекционное занятие (3 часа(ов)):***

RIP протокол.

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

Межсетевое экранирование в эмуляторе оборудования Cisco.

**Тема 20. OSPF протокол.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

OSPF протокол.

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

Защищенный удаленный доступ к сетевым узлам на основе SSH протокола. SSH туннелирование.

**Тема 21. EIGRP протокол.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

EIGRP протокол.

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

Системы обнаружения вторжений.

**Тема 22. Маршрутизация между AS. BGP протокол.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Маршрутизация между AS. BGP протокол.

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

BGP маршрутизация в стандартных ОС.

**Тема 23. IPv4 протокол. Структура IPv4 пакетов. TCP и UDP протоколы.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

IPv4 протокол. Структура IPv4 пакетов. TCP и UDP протоколы.

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

BGP маршрутизация в эмуляторе оборудования Cisco.

**Тема 24. IPv6 протокол и схема адресации.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

IPv6 протокол и схема адресации.

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

Виртуальные частные сети - VPN

#### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Эволюция ЛВС. Системы распределенных вычислений, их преимущества и недостатки. Проблемы объединения вычислительных средств в сети, типовые решения. Структуризация сетей.	3	1-2	подготовка к устному опросу	3	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Многоуровневая модель сетевого взаимодействия. Модель OSI. Понятие стека протоколов. Требования, предъявляемые к вычислительным сетям.	3	2-3	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
3.	Тема 3. Характеристики линий связи. Характеристики кабельных систем. Типы кабельных систем.	3	4-5	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
4.	Тема 4. Физическое кодирование: аналоговое, потенциальное, импульсное. Требования, предъявляемые к способам кодирования. Логическое кодирование. Скремблирование. Общие принципы передачи данных на канальном уровне.	3	5-6	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
5.	Тема 5. Структура стандартов 802.X. LLC ? протокол, инкапсуляция LLC кадра в кадры канального уровня. Структура LLC кадров.	3	7-8	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
6.	Тема 6. Метод доступа CSMA/CD. Процедура разрешения коллизий. Время двойного оборота кадра. Производительность Ethernet сетей. Форматы кадров стандарта 802.3.	3	8-9	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
7.	Тема 7. Физический уровень Ethernet (10 Base 5, 10 Base 2, 10 Base T, 10 Base F, 10 Base FL).	3	10-11	подготовка к устному опросу	3	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Маркерный метод доступа. Сети Token Ring. Форматы кадров Token Ring. Физический уровень Token Ring.	3	11-12	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
9.	Тема 9. Сети FDDI ? особенности. Канальный и физический уровни сетей FDDI.	3	13-14	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
10.	Тема 10. Стандарт 802.3u: физический уровень (100 Base FX, 100 Base TX, 100 Base T4). Подуровни модели OSI в рамках стандарта 802.3u. Классы повторителей 802.3u. Стандарт 802.3z - общие сведения. Физический уровень 802.3z.	3	14-15	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
11.	Тема 11. Общие сведения о сетях 100VG ? AnyLAN. Технологии PDH, SDH и SONET: Технология ATM.	3	16-17	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
12.	Тема 12. Общие сведения о сетях стандарта 802.11. Структура сетей связи стандарта GSM. Принципы работы GSM-сетей и их надстроек.	3	17-18	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
13.	Тема 13. Сетевые адаптеры. Функции трансиверов и сетевых адаптеров. Алгоритм работы сетевого адаптера.	4	1-2	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
14.	Тема 14. Концентраторы. Функции концентраторов.	4	2-3	подготовка к устному опросу	3	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
15.	Тема 15. Мосты. Мостовые таблицы. Алгоритм STA. Структура BPDU. Недостатки мостов. Агрегирование L2 каналов.	4	4-5	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
16.	Тема 16. Коммутаторы. Типы коммутаторов, особенности. Принципы работы коммутаторов. Режимы коммутации. Характеристики коммутаторов. Дополнительный функционал коммутаторов. L3 коммутаторы.	4	5-6	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
17.	Тема 17. ARP и RARP протоколы. NDP протокол. BOOTP протокол.	4	7-8	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
18.	Тема 18. Понятие internetworking. Маршрутизаторы. Маршрутные таблицы. Классификация алгоритмов маршрутизации.	4	8-9	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
19.	Тема 19. RIP протокол.	4	10-11	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
20.	Тема 20. OSPF протокол.	4	11-12	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
21.	Тема 21. EIGRP протокол.	4	13-14	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
22.	Тема 22. Маршрутизация между AS. BGP протокол.	4	14-15	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
23.	Тема 23. IPv4 протокол. Структура IPv4 пакетов. TCP и UDP протоколы.	4	16-17	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
24.	Тема 24. IPv6 протокол и схема адресации.	4	17-18	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
	Итого				72	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения



1. Разбиение студентов по командам-"подгруппам" для обеспечения эффективной внутри аудиторной работы.
2. Профессиональная и личностная мотивация учащихся для повышения образовательного эффекта при изучении дисциплины.
3. Демонстрация студентам способов использования знаний, умений и навыков, приобретаемых на дисциплине, в реальных жизненных и производственных ситуациях; при решении реальных задач.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Эволюция ЛВС. Системы распределенных вычислений, их преимущества и недостатки. Проблемы объединения вычислительных средств в сети, типовые решения. Структуризация сетей.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Перечислить основные сетевые топологии. Перечислить методы разделения доступа к среде передачи данных. Типы сетевых адресов.

### **Тема 2. Многоуровневая модель сетевого взаимодействия. Модель OSI. Понятие стека протоколов. Требования, предъявляемые к вычислительным сетям.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Каков функционал канального уровня? Назначение протоколов разрешения адресов? Как соответствуют друг-другу уровни TCP/IP стека и модели OSI?

### **Тема 3. Характеристики линий связи. Характеристики кабельных систем. Типы кабельных систем.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Задание 1. Определить класс IPv4 адреса. Задание 2. Определить допустимость использование IPv4 адреса в качестве публичных уникаст адресов. Задание 3. Выполнить сегментацию сети маской в соответствии с заданными требованиями. Задание 4. Выполнить объединение сетей маской в соответствии с заданными требованиями.

### **Тема 4. Физическое кодирование: аналоговое, потенциальное, импульсное. Требования, предъявляемые к способам кодирования. Логическое кодирование. Скремблирование. Общие принципы передачи данных на канальном уровне.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Выполнить сравнение потенциальных кодов. Выполнить сравнение импульсных кодов. Привести примеры логического кодирования.

### **Тема 5. Структура стандартов 802.X. LLC ? протокол, инкапсуляция LLC кадра в кадры канального уровня. Структура LLC кадров.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Какова структура 802.3 кадра? Назначение LLC протокола? Назначение преамбулы в кадре?

### **Тема 6. Метод доступа CSMA/CD. Процедура разрешения коллизий. Время двойного оборота кадра. Производительность Ethernet сетей. Форматы кадров стандарта 802.3.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Сформулировать условие обнаружения коллизий. Какова причина ограничения размера кадра 802.3 снизу? Какова причина ограничения размера кадра 802.3 сверху?

### **Тема 7. Физический уровень Ethernet (10 Base 5, 10 Base 2, 10 Base T, 10 Base F, 10 Base FL).**

устный опрос , примерные вопросы:



Опрос по теме занятия: Сформулировать правило 5-4-3-2-1. Какой из стандартов 10Мбит/с Ethernet позволяет построить более длинную сеть? Что такое "желтый" Ethernet?

### **Тема 8. Маркерный метод доступа. Сети Token Ring. Форматы кадров Token Ring. Физический уровень Token Ring.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Каков формат токена? Что такое раннее и позднее освобождение токена? Назначение флагов после конечного разделителя кадра?

### **Тема 9. Сети FDDI ? особенности. Канальный и физический уровни сетей FDDI.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Как работает автореконфигурация? Допустимые для FDDI типы кабельных систем? Используемые на физическом уровне FDDI методы кодирования?

### **Тема 10. Стандарт 802.3u: физический уровень (100 Base FX, 100 Base TX, 100 Base T4). Подуровни модели OSI в рамках стандарта 802.3u. Классы повторителей 802.3u. Стандарт 802.3z - общие сведения. Физический уровень 802.3z.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Задание 1. Дать определение коэффициента утилизации и указать методы его повышения.

Задание 2. Выполнить сравнение стандартов Data-Link уровня по допустимой длине физического сегмента. Задание 3. По предложенной схеме с топологией сети определить, как будет вести себя указанное устройство при получении кадра с заданными значениями полей в заголовке кадра. Задание 4. Назвать причины ограничения размера кадров Ethernet.

### **Тема 11. Общие сведения о сетях 100VG ? AnyLAN. Технологии PDH, SDH и SONET: Технология ATM.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Метод доступа к среде в сетях 100VG? Пропускная способность E1 канала? Формат ATM кадра?

### **Тема 12. Общие сведения о сетях стандарта 802.11. Структура сетей связи стандарта GSM. Принципы работы GSM-сетей и их надстроек.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Методы расширения спектра сигнала. Проблема скрытой станции. Проблема засвеченной станции.

### **Тема 13. Сетевые адаптеры. Функции трансиверов и сетевых адаптеров. Алгоритм работы сетевого адаптера.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Назначение бит-таффинга? Функции трансивера? Функции сетевого адаптера?

### **Тема 14. Концентраторы. Функции концентраторов.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Недостатки концентраторов? Функции обеспечения безопасности данных, реализуемые на концентраторах?

### **Тема 15. Мосты. Мостовые таблицы. Алгоритм STA. Структура BPDU. Недостатки мостов. Агрегирование L2 каналов.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Преимущества агрегирования L2 каналов над STA. Как работает STA? Какова структура BPDU?

### **Тема 16. Коммутаторы. Типы коммутаторов, особенности. Принципы работы коммутаторов. Режимы коммутации. Характеристики коммутаторов. Дополнительный функционал коммутаторов. L3 коммутаторы.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Задание 1. Выполнить базовую настройку устройств в заданной топологии, обеспечив проходимость пакетов по требуемому маршруту. Задание 2. Выполнить поиск неисправности в предложенной сетевой топологии. Задание 3. Рассказать о методах управления путем следования пакетов в предложенном задании.

### **Тема 17. ARP и RARP протоколы. NDP протокол. BOOTP протокол.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Как работает ARP-разрешение адресов? Что такое ARP-MITM? Преимущества NDP над ARP?

### **Тема 18. Понятие internetworking. Маршрутизаторы. Маршрутные таблицы. Классификация алгоритмов маршрутизации.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Содержимое таблиц маршрутизации? Классификация алгоритмов маршрутизации. Типы неадаптивной маршрутизации.

### **Тема 19. RIP протокол.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: В чем различие версия RIP v1 v2 v3? Что такое "ращепление горизонта"? Недостатки RIP?

### **Тема 20. OSPF протокол.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Что такое DR и RDR? Изложить алгоритм Дейкстры. Что такое "корневая зона"?

### **Тема 21. EIGRP протокол.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Метрика в EIGRP. Сравнение EIGRP и OSPF. Недостатки EIGRP.

### **Тема 22. Маршрутизация между AS. BGP протокол.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия Что такое AS? Установление соседства BGP маршрутизаторов. Недостатки BGP/

### **Тема 23. IPv4 протокол. Структура IPv4 пакетов. TCP и UDP протоколы.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия: Влияние ширины TCP окна на пропускную способность канала. Сравнить TCP и UDP. Назначение поля TOS в заголовке IPv4 пакета?

### **Тема 24. IPv6 протокол и схема адресации.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Задание 1. Выполнить базовую настройку устройств в заданной топологии, обеспечив фильтрацию трафика по требуемому критерию. Задание 2. Выполнить поиск неисправности в предложенной сетевой топологии. Задание 3. Рассказать о средствах фильтрации трафика на разных уровнях OSI.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

#### **ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ и ЭКЗАМЕНУ**

1. Эволюция ЛВС. Системы распределенных вычислений, их преимущества и недостатки.
2. Модель OSI.
3. Понятие стека протоколов. Требования, предъявляемые к вычислительным сетям.
4. Характеристики линий связи.
5. Характеристики кабельных систем. Типы кабельных систем.
6. Физическое кодирование: аналоговое, потенциальное, импульсное. Требования, предъявляемые к способам кодирования.
7. Логическое кодирование. Скремблирование.
8. Структура стандартов 802.X.
9. LLC - протокол, инкапсуляция LLC кадра в кадра канального уровня.

10. Метод доступа CSMA/CD.
11. Производительность Ethernet сетей.
12. Форматы кадров 802.3/LLC, Raw 802.3, Ethernet II, SNAP.
13. Физический уровень Ethernet (10 Base 5, 10 Base 2, 10 Base T, 10 Base F, 10 Base FL).
14. Маркерный метод доступа. Сети Token Ring.
15. Форматы кадров Token Ring. Физический уровень Token Ring.
16. Сети FDDI - особенности. Канальный и физический уровни сетей FDDI.
17. Fast Ethernet: физический уровень (100 Base FX, 100 Base TX, 100 Base T4).
18. Подуровни модели OSI Fast Ethernet. Классы повторителей Fast Ethernet.
19. Gigabit Ethernet- общие сведения. Физический уровень Gigabit Ethernet.
20. Общие сведения о сетях стандарта 802.11. Особенности доступа станций к сетям 802.11.
21. Сетевые адаптеры. Функции трансиверов и сетевых адаптеров.
22. Концентраторы. Функции концентраторов.
23. Мосты. Мостовые таблицы.
24. Алгоритм STA. Структура BPDU.
25. Коммутаторы. Типы коммутаторов, особенности.
26. Принципы работы коммутаторов. Режимы коммутации.
27. Маршрутизаторы. Маршрутные таблицы. Алгоритмы маршрутизации.
28. RIP протокол.
29. OSPF протокол.
30. EIGRP протокол.
29. ARP и RARP протоколы.
30. Адресация в IPv4 сетях. Использование масок.
31. Структура IP пакетов.
32. TCP и UDP протоколы.
33. BGP протокол.
34. Адресация в IPv4 сетях.

### 7.1. Основная литература:

1. Кандаурова, Н. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. (Курс лекций и лабораторный практикум) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. В. Кандаурова, С. В. Яковлев, В. П. Яковлев и др. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2013. - 344 с. : ил. - ISBN 978-5-9765-1109-5.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=466100>
2. Компьютерные сети: Учебное пособие / А.В. Кузин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2011. - 192 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-476-4, 1500 экз.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=249563>
3. Жуков, В. Г. Беспроводные локальные сети стандартов IEEE 802.11 a/b/g [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Г. Жуков. - Красноярск : Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т, 2010. - 128 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=463047>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Поляк-Брагинский А. В. Локальная сеть под Linux / Александр Поляк-Брагинский. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 234 с. (Библиотека ГНУ/Линуксцентра). - ISBN 978-5-9775-0171-2.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=350476>

2. Программное обеспечение компьютерных сетей: Учебное пособие / О.В. Исаченко. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 117 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004858-1, <http://znanium.com/bookread.php?book=232661>
3. Компьютерные сети: Учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2008. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-235-7, <http://znanium.com/bookread.php?book=163728>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Cisco Learning Network - <https://learningnetwork.cisco.com/index.jspa>  
IT eBooks Group - <http://it-ebooks.info/>  
Telecommunication technologies - <http://book.itep.ru/>  
Информационный портал по безопасности - <http://www.securitylab.ru/>  
Лаборатория сетей Cisco - <http://www.ciscolab.ru/>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Вычислительные системы, сети и телекоммуникации" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Не используется.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика" .

Автор(ы):

Максютин С.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Иванов К.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.