

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
**Вычислительные сети Б1.В.ДВ.7**

Направление подготовки: 03.04.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Радиофизические методы по областям применения

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Максютин С.В.

**Рецензент(ы):**

Насыров И.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Шерстюков О. Н.

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

Учебно-методическая комиссия Института физики:

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

Регистрационный No 612918

Казань  
2018

## 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 данной дисциплины является получение знаний и практических навыков в области современных сетевых технологий, позволяющих проводить базовую диагностику и обслуживание ЛВС.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 03.04.03 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина относится к базовой части общенаучного цикла образовательного стандарта третьего поколения по направлению 011800 - радиофизика.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10 (общекультурные компетенции)	Способностью использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач, соблюдать основные требования информационной безопасности, защиты государственной тайны
ОК-3 (общекультурные компетенции)	Способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности знания и умения, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение
ОК-5 (общекультурные компетенции)	Способностью выдвигать новые идеи

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные направления развития современных вычислительных и коммуникационных сетей;
- теоретические основы построения сетей и принципов функционирования аппаратных и программных составляющих вычислительных сетей.

2. должен уметь:

Осуществлять базовую настройку и диагностику состояния локальных вычислительных сетей.

3. должен владеть:

Современными программными средствами диагностики и мониторинга сетей - анализаторами сетевых протоколов и сетевыми мониторами.

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

Эксплуатировать современное сетевое оборудование, решать задачи по обслуживанию, диагностике сетей, планировать стратегию модернизации и расширения локальных сетей.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 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		2	2	0	
2.	Тема 2. Многоуровневая модель сетевого взаимодействия. Модель OSI. Понятие стека протоколов. Требования, предъявляемые к вычислительным сетям.	3		2	2	0	
3.	Тема 3. Характеристики линий связи. Характеристики кабельных систем. Типы кабельных систем.	3		2	2	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Физическое кодирование: аналоговое, потенциальное, импульсное. Требования, предъявляемые к способам кодирования. Логическое кодирование. Скремблирование. Общие принципы передачи данных на канальном уровне.	3		2	2	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	<p>Тема 5. Структура стандартов 802.X. LLC - протокол, инкапсуляция LLC кадра в кадра канального уровня. Структура LLC кадров. Метод доступа CSMA/CD. Процедура разрешения коллизий. Время двойного оборота кадра. Производительность Ethernet сетей. Форматы кадров стандарта 802.3. Физический уровень Ethernet (10 Base 5, 10 Base 2, 10 Base T, 10 Base F, 10 Base FL). Маркерный метод доступа. Сети Token Ring. Форматы кадров Token Ring. Физический уровень Token Ring. Сети FDDI - особенности. Канальный и физический уровни сетей FDDI. 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. Общие сведения о сетях 100VG - AnyLAN. Стандарт 802.3z - общие сведения. Физический уровень 802.3z. Общие сведения о сетях стандарта 802.11. Особен</p>	3		2	2	0	

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. Сетевые адаптеры. Функции трансиверов и сетевых адаптеров. Алгоритм работы сетевого адаптера. Концентраторы. Функции концентраторов. Мосты. Мостовые таблицы. Алгоритм STA. Структура BPDU. Недостатки мостов. Коммутаторы. Типы коммутаторов, особенности. Принципы работы коммутаторов. Режимы коммутации. Характеристики коммутаторов. Понятие internetworking. Маршрутизаторы. Маршрутные таблицы. Алгоритмы маршрутизации. RIP протокол. OSPF протокол. ARP и RARP протоколы. Адресация в IP сетях. Использование масок. Структура IP пакетов. TCP и UDP протоколы.	3		2	2	0	
7.	Тема 7. Адресация в современных локальных сетях. Структуризация адресного пространства. Анализаторы сетевых протоколов. Инкапсуляция кадров. Уязвимости системы разрешения адресов. Статическая и динамическая маршрутизация.	3		2	2	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
Итого				14	14	0	

#### 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 (2 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Изучение стандартов ЛВС

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

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Изучение и сравнение моделей OSI и SNA

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

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Сбор информации о типах кабельных систем

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

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Практические задания на методы кодирования

**Тема 5. Структура стандартов 802.X. LLC - протокол, инкапсуляция LLC кадра в кадр канального уровня. Структура LLC кадров. Метод доступа CSMA/CD. Процедура разрешения коллизий. Время двойного оборота кадра. Производительность Ethernet сетей. Форматы кадров стандарта 802.3. Физический уровень Ethernet (10 Base 5, 10 Base 2, 10 Base T, 10 Base F, 10 Base FL). Маркерный метод доступа. Сети Token Ring. Форматы кадров Token Ring. Физический уровень Token Ring. Сети FDDI - особенности. Канальный и физический уровни сетей FDDI. 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. Общие сведения о сетях 100VG - AnyLAN. Стандарт 802.3z - общие сведения. Физический уровень 802.3z. Общие сведения о сетях стандарта 802.11. Особенности доступа станций к сетям 802.11.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Структура стандартов 802.X. LLC - протокол, инкапсуляция LLC кадра в кадра канального уровня. Структура LLC кадров. Метод доступа CSMA/CD. Процедура разрешения коллизий. Время двойного оборота кадра. Производительность Ethernet сетей. Форматы кадров стандарта 802.3. Физический уровень Ethernet (10 Base 5, 10 Base 2, 10 Base T, 10 Base F, 10 Base FL). Маркерный метод доступа. Сети Token Ring. Форматы кадров Token Ring. Физический уровень Token Ring. Сети FDDI - особенности. Канальный и физический уровни сетей FDDI. 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. Общие сведения о сетях 100VG - AnyLAN. Стандарт 802.3z - общие сведения. Физический уровень 802.3z. Общие сведения о сетях стандарта 802.11. Особенности доступа станций к сетям 802.11.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Наблюдение различных типов кадров сетевым анализатором

**Тема 6. Сетевые адаптеры. Функции трансиверов и сетевых адаптеров. Алгоритм работы сетевого адаптера. Концентраторы. Функции концентраторов. Мосты. Мостовые таблицы. Алгоритм STA. Структура BPDU. Недостатки мостов. Коммутаторы. Типы коммутаторов, особенности. Принципы работы коммутаторов. Режимы коммутации. Характеристики коммутаторов. Понятие internetworking. Маршрутизаторы. Маршрутные таблицы. Алгоритмы маршрутизации. RIP протокол. OSPF протокол. ARP и RARP протоколы. Адресация в IP сетях. Использование масок. Структура IP пакетов. TCP и UDP протоколы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Сетевые адаптеры. Функции трансиверов и сетевых адаптеров. Алгоритм работы сетевого адаптера. Концентраторы. Функции концентраторов. Мосты. Мостовые таблицы. Алгоритм STA. Структура BPDU. Недостатки мостов. Коммутаторы. Типы коммутаторов, особенности. Принципы работы коммутаторов. Режимы коммутации. Характеристики коммутаторов. Понятие internetworking. Маршрутизаторы. Маршрутные таблицы. Алгоритмы маршрутизации. RIP протокол. OSPF протокол. ARP и RARP протоколы. Адресация в IP сетях. Использование масок. Структура IP пакетов. TCP и UDP протоколы.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Практическое изучение особенностей ARP протокола

**Тема 7. Адресация в современных локальных сетях. Структуризация адресного пространства. Анализаторы сетевых протоколов. Инкапсуляция кадров. Уязвимости системы разрешения адресов. Статическая и динамическая маршрутизация.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Адресация в современных локальных сетях. Структуризация адресного пространства. Анализаторы сетевых протоколов. Инкапсуляция кадров. Уязвимости системы разрешения адресов. Статическая и динамическая маршрутизация.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Практические упражнения на способы маршрутизации

**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

повторение  
материала  
занятий

6

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		повторение материала занятий	6	Опрос
3.	Тема 3. Характеристики линий связи. Характеристики кабельных систем. Типы кабельных систем.	3		повторение материала занятий	6	Опрос
4.	Тема 4. Физическое кодирование: аналоговое, потенциальное, импульсное. Требования, предъявляемые к способам кодирования. Логическое кодирование. Скремблирование. Общие принципы передачи данных на канальном уровне.	3		повторение материала занятий	6	Опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	<p>Тема 5. Структура стандартов 802.X. LLC - протокол, инкапсуляция LLC кадра в кадра канального уровня. Структура LLC кадров. Метод доступа CSMA/CD. Процедура разрешения коллизий. Время двойного оборота кадра. Производительность Ethernet сетей. Форматы кадров стандарта 802.3. Физический уровень Ethernet (10 Base 5, 10 Base 2, 10 Base T, 10 Base F, 10 Base FL). Маркерный метод доступа. Сети Token Ring. Форматы кадров Token Ring.</p> <p>Физический уровень Token Ring. Сети FDDI - особенности. Канальный и физический уровни сетей FDDI. 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. Общие сведения о сетях 100VG - AnyLAN. Стандарт 802.3z - общие сведения. Физический уровень 802.3z. Общие сведения о сетях стандарта 802.11. Особенности доступа станций к сетям 802.11.</p>	3		повторение материала занятий	6	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Сетевые адаптеры. Функции трансиверов и сетевых адаптеров. Алгоритм работы сетевого адаптера. Концентраторы. Функции концентраторов. Мосты. Мостовые таблицы. Алгоритм STA. Структура BPDU. Недостатки мостов. Коммутаторы. Типы коммутаторов, особенности. Принципы работы коммутаторов. Режимы коммутации. Характеристики коммутаторов. Понятие internetworking. Маршрутизаторы. Маршрутные таблицы. Алгоритмы маршрутизации. RIP протокол. OSPF протокол. ARP и RARP протоколы. Адресация в IP сетях. Использование масок. Структура IP пакетов. TCP и UDP протоколы.	3		повторение материала занятий	6	Опрос
7.	Тема 7. Адресация в современных локальных сетях. Структуризация адресного пространства. Анализаторы сетевых протоколов. Инкапсуляция кадров. Уязвимости системы разрешения адресов. Статическая и динамическая маршрутизация.	3		повторение материала занятий	8	контрольная работа
	Итого				44	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Курс лекций читается на основе мультимедийных технологий, практические занятия проводятся в вычислительном зале и специализированной лаборатории.

## **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.**

Опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия Перечислить классификацию проблем объединения вычислительных средств в сети. Перечислить классификацию систем распределенных вычислений.

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

Опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия Перечислить уровни модели OSI и их функционал. Перечислить основные стеки протоколов.

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

Опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия Перечислить основные характеристики линий связи. Перечислить типы кабельных систем используемых в современных ЛВС.

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

Опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия Привести классификацию методов физического кодирования с примерами типов кодов. Привести классификацию методов логического кодирования с примерами типов кодов.

### **Тема 5. Структура стандартов 802.X. LLC - протокол, инкапсуляция LLC кадра в кадр канального уровня. Структура LLC кадров. Метод доступа CSMA/CD. Процедура разрешения коллизий. Время двойного оборота кадра. Производительность Ethernet сетей. Форматы кадров стандарта 802.3. Физический уровень Ethernet (10 Base 5, 10 Base 2, 10 Base T, 10 Base F, 10 Base FL). Маркерный метод доступа. Сети Token Ring. Форматы кадров Token Ring. Физический уровень Token Ring. Сети FDDI - особенности. Канальный и физический уровни сетей FDDI. 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. Общие сведения о сетях 100VG - AnyLAN. Стандарт 802.3z - общие сведения. Физический уровень 802.3z. Общие сведения о сетях стандарта 802.11. Особенности доступа станций к сетям 802.11.**

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 6. Сетевые адаптеры. Функции трансиверов и сетевых адаптеров. Алгоритм работы сетевого адаптера. Концентраторы. Функции концентраторов. Мосты. Мостовые таблицы. Алгоритм STA. Структура BPDU. Недостатки мостов. Коммутаторы. Типы коммутаторов, особенности. Принципы работы коммутаторов. Режимы коммутации. Характеристики коммутаторов. Понятие internetworking. Маршрутизаторы. Маршрутные таблицы. Алгоритмы маршрутизации. RIP протокол. OSPF протокол. ARP и RARP протоколы. Адресация в IP сетях. Использование масок. Структура IP пакетов. TCP и UDP протоколы.**

Опрос , примерные вопросы:

Опрос по теме занятия Перечислить ф-ии концентраторов. Перечислить ф-ии коммутаторов. Перечислить ф-ии маршрутизаторов.

**Тема 7. Адресация в современных локальных сетях. Структуризация адресного пространства. Анализаторы сетевых протоколов. Инкапсуляция кадров. Уязвимости системы разрешения адресов. Статическая и динамическая маршрутизация.**

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 . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

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. OSPF протокол.
29. ARP и RARP протоколы.
30. Адресация в IP сетях. Использование масок.
31. Структура IP пакетов.
32. TCP и UDP протоколы.
33. ISDN сети. ISDN оборудование. Адресаций в ISDN сетях.
34. Протоколы типа точка точка.

### 7.1. Основная литература:

#### Основная литература

1. Олифер В. Г. Основы компьютерных сетей : [учебное пособие : основы построения сетей, технологии локальных и глобальных сетей, обзор популярных сетевых служб и сервисов] / В. Олифер, Н. Олифер .? Санкт-Петербург [и др.] : Питер , 2014 .? 400 с.
2. Лехин, С. Н. Схемотехника ЭВМ / С. Н. Лехин. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 663 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=350620>
3. Поляк-Брагинский А. В. Локальная сеть под Linux / Александр Поляк-Брагинский. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 234 с.: ил. ? (Библиотека ГНУ/Линуксцентра). - ISBN 978-5-9775-0171-2. <http://znanium.com/bookread.php?book=350476>
4. 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>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Ситников, Сергей Юрьевич. Компьютеры и компьютерные системы. Локальные сети: Учеб. пособие по курсу "Компьютеры и компьютерные системы" / С.Ю. Ситников, Ю.К. Ситников; Казанский государственный университет. Физический факультет. Кафедра радиофизики, ЭВМ и научных исследований. Казань: Физ. фак. КГУ, 2002. 94с. 3
2. Спортак, Марк. Компьютерные сети и сетевые технологии: [Пер. с англ.] / М. Спортак, Ф. Паппас. ?М. и др.: Торгово-издат. дом "DiaSoft", 2002. 711с. 1
3. Стивенс, У. Ричард. Протоколы TCP/IP: Практ. рук. / У. Ричард Стивенс; Пер. с англ. и коммент. А.Ю. Глебовского. СПб.: Невский диалект: БХВ-Петербург, 2003. 671с. 1
4. М. Гук. Аппаратные средства локальных сетей: Энцикл. / Михаил Гук. СПб. и др.: Питер, 2002. 572с.: ил. Алф. указ.: с. 544-572. 1
5. Новиков Ю.В. Локальные сети: архитектура, алгоритмы, проектирование / Ю.В. Новиков, С.В. Кондратенко. М.: ЭКОМ, 2002. 311с. 1
6. Кенин, Александр Михайлович. Самоучитель системного администратора / Александр Кенин. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2006. ?451 с. 1

### 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 сети" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки Радиофизика Радиофизические методы по областям применений

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 03.04.03 "Радиофизика" и магистерской программе Радиофизические методы по областям применения .

Автор(ы):

Максютин С.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Насыров И.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.