

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова»

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра математического и аппаратного обеспечения информационных систем

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

И.Е. Поверинов

31 августа 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Сети и системы передачи информации»**

Специальность – 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

Квалификация (степень) выпускника – Специалист по защите информации

Специализация – «Безопасность открытых информационных систем»

Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», утвержденного приказом Министерства образования и науки №1509 от 01.12.2016 г.

**СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):**

Доцент, к.ф.-м.н.  
старший преподаватель



Д.В.Ильин  
С.О. Иванов

**ОБСУЖДЕНО:**

на заседании кафедры математического и аппаратного обеспечения информационных систем «30» августа 2017г., протокол №1

заведующий кафедрой  
**СОГЛАСОВАНО:**



Д.В. Ильин

Методическая комиссия факультета информатики и вычислительной техники  
«30» августа 2017г., протокол №1

Декан факультета



А.В. Щипцова

Директор научной библиотеки



Н.Д. Никитина

Начальник управления информатизации



И.П. Пивоваров

Начальник учебно-методического управления



В.И. Маколов

## Оглавление

<b>1. Цель и задачи обучения по дисциплине .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП) .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Структура и содержание дисциплины.....</b>	<b>4</b>
4.1. Содержание дисциплины .....	5
4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по очной форме обучения.....	5
<b>5. Содержание разделов дисциплины .....</b>	<b>6</b>
5.1. Лекции и практические занятия.....	6
5.2. Лабораторные работы .....	8
5.3. Вопросы для самостоятельной работы студента. ....	9
<b>6. Образовательные технологии.....</b>	<b>9</b>
<b>7. Формы аттестации и оценочные материалы.....</b>	<b>10</b>
7.1. Вопросы к зачету.....	10
7.2. Оценивание результатов зачета.....	11
7.3. Вопросы и задачи к экзамену. ....	12
7.4. Оценивание результатов экзамена. ....	13
<b>8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....</b>	<b>14</b>
8.1. Рекомендуемая основная литература. ....	14
8.2. Рекомендуемая дополнительная литература.....	14
8.3. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы. ....	15
8.4. Рекомендуемые интернет-ресурсы и открытые онлайн курсы.....	15
<b>9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....</b>	<b>15</b>
<b>10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями.....</b>	<b>16</b>
<b>11. Методические рекомендации по освоению дисциплины.....</b>	<b>16</b>

## 1. Цель и задачи обучения по дисциплине

Освоение дисциплины «Сети и системы передачи информации» направлено на изучение устройства сетей и способов их использования.

Основными задачами дисциплины являются:

- реализация информационных технологий в сфере профессиональной деятельности с использованием защищённых автоматизированных систем;
- выполнение проектов по созданию программ, комплексов программ, программно-аппаратных средств, баз данных, компьютерных сетей для защищённых автоматизированных систем;

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)

Дисциплина «Сети и системы передачи информации» относится к числу дисциплин базовой части. Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы студент владел знаниями, умениями и навыками, сформированными в процессе изучения дисциплин: «Информатика», «Электроника и схемотехника», «Основы электротехники».

Дисциплина является предшествующей для дисциплин: «Безопасность сетей ЭВМ», «Виртуальные частные сети», «Защита информации в распределенных вычислительных системах», «Информационная безопасность web ресурсов», прохождения практик, государственной итоговой аттестации.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий (ОПК-8);
- способность применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности (ПК-10);
- способность обеспечить эффективное применение информационно-технологических ресурсов автоматизированной системы с учетом требований информационной безопасности (ПК-24).

В результате обучения по дисциплине, обучающийся должен (ЗУН):

знать:

- стандарты и технологии организации сетей (З1);
- принципы организации сети (З2);
- устройство сетевой подсистемы (З3);

уметь:

- использовать руководства и инструкции для настройки сети (У1);
- проектировать сетевую инфраструктуру организации (У2);
- применять подходящие сетевые протоколы и технологии для обмена данными

(У3);

владеть:

- навыками поиска информации о настройке оборудования (Н1);
- приемами настройки и эксплуатации сетевого оборудования (Н2);
- приемами настройки сети в операционных системах и сетевом оборудовании

(Н3).

## 4. Структура и содержание дисциплины

Образовательная деятельность по дисциплине проводится:

– в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее – контактная работа);

– в форме самостоятельной работы.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, лабораторные работы, практикумы), групповые и (или) индивидуальные консультации, в том числе в электронной информационно-образовательной среде.

Обозначения:

Л – лекции, л/р – лабораторные работы, п/р – практические занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СРС – самостоятельная работа студента, ИФР – интерактивная форма работы, К – контроль.

#### 4.1. Содержание дисциплины

Содержание	Формируемые компетенции	Формируемые ЗУН
<b>Раздел 1. Архитектура сетей</b>	ОПК-8, ПК-10	31-2, Н1-2
1.1 Инфо-телекоммуникационные сети.		
1.2 Сетевые технологии.		
1.3 Основы построения сетей.		
1.4 Сетевые протоколы.		
1.5 Протоколы TCP/IP.		
1.6 Характеристики сетей.		
1.7 Качество обслуживания (QoS).		
1.8 Основы сетевой безопасности.		
<b>Зачет</b>	ПК-10	32, Н2
<b>Раздел 2. Организация сетей</b>	ПК-24	33, У3
2.1 Физический уровень.		
2.2 Канальный уровень.		
2.3 Сетевой уровень.		
2.4 Транспортный уровень.		
2.5 Служебный уровень.		
<b>Раздел 3. Сетевые технологии</b>	ОПК-8, ПК-24	31,3, У1,3, Н1,3
3.1 Первичные сети.		
3.2 Локальные вычислительные сети.		
3.3 Глобальная сеть.		
<b>Экзамен</b>	ПК-24, ПК-10	32-3, У1-2, Н1-2

#### 4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по очной форме обучения

Содержание	Всего, час	Контактная работа, час				СРС, час	ИФР, час	К, час
		Л	л/р	п/р	КСР			
<b>Раздел 1. Архитектура сетей</b>								
1.1 Инфо-телекоммуникационные сети.	6	2	2			2	2	
1.2 Сетевые технологии.	6	2	2			2	2	
1.3 Основы построения сетей.	8	2	2			2	2	
1.4 Сетевые протоколы.	6	2	2			2	2	
1.5 Протоколы TCP/IP.	12	2	4			4	2	
1.6 Характеристики сетей.	4	2	4			2	2	
1.7 Качество обслуживания (QoS).	4	2				2	2	
1.8 Основы сетевой безопасности.	4	2				2	2	
<b>Зачет</b>	4					4		
<b>Раздел 2. Организация сетей</b>								
2.1 Физический уровень.	13	6	2	2		3	3	
2.2 Канальный уровень.	15	8	2	2		3	3	
2.3 Сетевой уровень.	12	4	2	3		3	3	
2.4 Транспортный уровень.	12	4	2	3		3	3	
2.5 Служебный уровень.	9	2	2	3		2	2	

2.6 Прикладной уровень.	9	2	2	3		2	2	
<b>Раздел 3. Сетевые технологии</b>								
3.1 Первичные сети.	6	2	2			2	2	
3.2 Локальные вычислительные сети.	7	2	2			3	3	
3.3 Глобальная сеть.	5	2				3	3	
<b>Экзамен</b>	38				2			36
<b>Итого</b>	180 5 з.е.	48	32	16	2	46	40	36

## 5. Содержание разделов дисциплины

### 5.1. Лекции и практические занятия

#### Раздел 1. Архитектура сетей.

##### Тема 1.1. Информационно-телекоммуникационные сети.

Лекция 1. Информационно-телекоммуникационные сети.

1. Особенности инфо-телекоммуникационной связи.
2. Виды и характеристики сетей. Терминология.
3. Основные концепции современных сетей.

##### Тема 1.2. Сетевые технологии.

Лекция 2. Сетевые технологии.

1. Сетевое оборудование.
2. Сетевое ПО.
3. Стандартизация сетей.

##### Тема 1.3. Основы построения сетей.

Лекция 3. Принципы построения сетей.

1. Идеальная сеть. Проблемы и принципы построения сетей.
2. Трансляция. Кодирование, модуляция, мультиплексирование сигналов.
3. Топология. Виды связей между узлами. Базовые топологии.
4. Адресация. Адресное пространство. Виды адресов.
5. Коммутация. Принципы коммутации. Достоинства и недостатки различных видов коммутации.
6. Маршрутизация. Принципы маршрутизации.

##### Тема 1.4. Сетевые протоколы.

Лекция 4. Сетевые протоколы.

1. Стек протоколов.
2. Сетевые модели.
3. Классификация сетевого оборудования по уровням модели OSI.

##### Тема 1.5. Протоколы TCP/IP.

Лекция 5. Протоколы TCP/IP.

1. Технологии передачи сигналов.
2. Протоколы канального уровня
3. Протоколы сетевого уровня
4. Протоколы транспортного уровня
5. Протоколы уровня приложений.

##### Тема 1.6. Характеристики сетей.

Лекция 6. Характеристики сетей.

1. Понятие метрики.
2. Метрики производительности.
3. Метрики надёжности.

##### Тема 1.7. Качество обслуживания (QoS).

Лекция 7. Качество обслуживания (QoS).

1. Перегрузка (congestion).
2. Способы управления качеством обслуживания.

### Тема 1.8. Основы сетевой безопасности.

Лекция 8. Основы сетевой безопасности.

1. Виды сетевых атак на различных уровнях модели TCP/IP.
2. Средства сетевой защиты.

### Раздел 2. Организация сетей

#### Тема 2.1. Физический уровень

Лекция 1. Линии связи.

1. Теория информации.
2. Теория сигналов
3. Характеристики среды и линии

Лекция 2. Среда передачи.

1. Электрические линии передачи данных
2. Оптические среды передачи данных.
3. Беспроводные среды передачи данных.

Практическое занятие 1. Сетевой стек. Физический уровень.

Лекция 3. Модуляция и мультиплексирование.

1. Способы и методы модуляции сигналов.
2. Способы и методы мультиплексирования.

#### Тема 2.2. Канальный уровень

Лекция 4. Фреймы канального уровня

1. Структура фрейма.
2. Принципы формирования и извлечения фрейма

Практическое занятие 2. Сетевой стек. Канальный уровень.

Лекция 5. Обнаружение проблем.

1. Кодирование с обнаружением и исправлением ошибок.
2. Принципы обработки ошибок на канальном уровне

Лекция 6. Объединение сегментов сети

1. Принцип работы коммутатора.
2. Virtual LAN.
3. Доступ к разделяемой среде

Лекция 7. Элементарные протоколы.

1. Протоколы «Утопия»
2. Протоколы с обработкой задержек.
3. Протоколы с обработкой ошибок

#### Тема 2.3. Сетевой уровень

Лекция 8. Маршрутизация.

1. Принципы маршрутизации.
2. Алгоритмы маршрутизации.
3. Способы доставки пакетов.

Практическое занятие 3. Сетевой стек. Сетевой уровень.

Лекция 9. Объединение сетей

1. Принцип работы маршрутизатора. Туннелирование. Преобразование адресов. Фрагментирование.
2. Проблемы объединения сетей.
3. Балансировка нагрузки.

#### Тема 2.4. Транспортный уровень.

Лекция 10. Транспортный протокол.

1. Базовые операции
2. Контроль ошибок
3. Контроль перегрузки

Практическое занятие 4. Сетевой стек. Транспортный уровень.

Лекция 11. Протоколы с установлением соединения

1. Принципы установления соединения
2. Принципы передачи данных.
3. Принципы разрыва соединения

Тема 2.5. Служебный уровень.

Лекция 12. Служебные протоколы.

1. Протоколы удалённого управления.
2. Протоколы настройки сети.
3. Протоколы мониторинга сети.

Практическое занятие 5. Сетевой стек. Тестирование работоспособности.

Тема 2.6. Прикладной уровень.

Лекция 13. Протоколы обмена данными

1. Протоколы каталогизации
2. Файлообменные протоколы
3. Протоколы телекоммуникации.

Практическое занятие 6. Сетевой стек. Прикладной уровень.

Раздел 3. Сетевые технологии

Тема 3.1. Первичные сети.

Лекция 14. Первичные сети.

1. Волновые первичные сети.
2. Цифровые первичные сети.

Тема 3.2. Локальные вычислительные сети.

Лекция 15. Локальные вычислительные сети.

1. Технология Ethernet.
2. Технология Интранет.

Тема 3.3. Глобальная сеть.

Лекция 16. Глобальная сеть.

1. Технологии удалённого доступа.
2. Технологии маршрутизации.
3. Технологии распределенной передачи данных.

## 5.2. Лабораторные работы

Тема	Количество часов
Лабораторное занятие 1.1. Анализ сети.	2
Лабораторное занятие 1.2. Подключение к сети.	2
Лабораторное занятие 1.3. Симулятор сети передачи данных Packet Tracer.	2
Лабораторное занятие 1.4. Настройка сети.	2
Лабораторное занятие 1.5. Использование сети.	4
Лабораторное занятие 1.6. Отладка сети.	4
Лабораторная работа 2.1. Проектирование сети.	2
Лабораторная работа 2.2. Настройка сети.	2
Лабораторная работа 2.3. Использование сети.	2
Лабораторная работа 2.4. Тестирование и мониторинг сети.	2
Лабораторная работа 2.5. Маршрутизация сети.	2
Лабораторная работа 2.6. Динамическая настройка сети.	2
Лабораторная работа 2.7. Доменная зона.	2
Лабораторная работа 2.8. Динамическая маршрутизация.	2
<b>Итого</b>	<b>32</b>



### 5.3. Вопросы для самостоятельной работы студента.

#### Раздел 1. Архитектура сетей

1. История (эволюция) информационно-телекоммуникационных сетей
2. Средства и среды связи.
3. Асинхронный CDMA
4. Кодирование 4b/5b, 8b/10b.
5. Последовательность Баркера.
6. Complementary Code Keying(ССК)

#### Раздел 2. Организация сетей

7. Первичные сети PDH, SONET/SDH
8. Первичные сети DWDM, OTN
9. Мобильная сеть 1,2,3,4G
10. RFID
11. DOCSIS
12. PON
13. dial-up, xDSL
14. Локальные сети Ethernet на разделяемой среде
15. RadioEthernet
16. TokenRing, FDDI
17. Bluetooth
18. 802.11 (WIFI)
19. 802.16
20. fast, gigabit, 10G Ethernet
21. TCP/IP
22. Carrier grade Ethernet
23. Frame Relay
24. ATM
25. MPLS

#### Раздел 3. Сетевые технологии

26. NAT
27. DNS
28. BOOTP, DHCP
29. VPN
30. P2P
31. Digital Living Network Alliance
32. VLAN

## 6. Образовательные технологии

В соответствии со структурой образовательного процесса по дисциплине применяются следующие технологии:

- применения знаний на практике, поиска новой учебной информации;
- организации совместной и самостоятельной деятельности обучающихся (учебно-познавательной, научно-исследовательской, частично-поисковой, репродуктивной, творческой и пр.).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентностного подхода при обучении дисциплине предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий:

При обучении дисциплине применяются следующие формы занятий:

- лекции, направленные на получение новых и углубление научно-теоретических

знаний, в том числе вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция, лекции-дискуссии, лекции-беседы и др.;

– практические занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленные на углубление и овладение определенными методами самостоятельной работы, могут включать коллективное обсуждение материала, дискуссии, решение и разбор конкретных практических ситуаций, компьютерные симуляции, тренинги и др.

– лабораторные занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной лаборатории с использованием компьютеров и учебного оборудования, направленные на закрепление и получение новых умений и навыков, применение знаний и умений, полученных на теоретических занятиях, при решении практических задач и др.

Все занятия обеспечены мультимедийными средствами (SMART доски, проекторы, экраны) для повышения качества восприятия изучаемого материала. В образовательном процессе широко используются информационно-коммуникационные технологии.

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов. Они могут иметь учебный или учебно-исследовательский характер: подготовка реферативных сообщений.

Формами контроля самостоятельной работы выступают оценивание устного выступления студента на практическом занятии, его доклада. Результаты самостоятельной работы учитываются при оценке знаний на экзамене и зачёте.

## 7. Формы аттестации и оценочные материалы

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по учебной дисциплине и проводится в форме экзамена и зачета, . Принимается экзамен и зачет преподавателями, читающими лекции по данной учебной дисциплине в соответствии с перечнем основных вопросов, выносимых для контроля знаний обучающихся.

### 7.1. Вопросы к зачету

1. Каким уровням модели OSI соответствует уровень приложений (прикладной уровень) модели TCP/IP?
2. Какая связка топологий логическая/физическая неправильная?
3. В чем разница между клиент-серверной моделью и сетью peer-to-peer?
4. Что из следующего ограничивает широковещательный домен?
5. Что из нижеприведенного является простейшим средством для объединения 2-х компьютеров с целью обмена IP-трафиком?
6. При отправке UDP-дейтаграммы потерялся один фрагмент IP-пакета. Какие действия будут предприняты без вмешательства приложений?
7. Как называется PDU канального уровня модели OSI?
8. Где хранятся NetBIOS имена?
9. Какая адресация появляется на транспортном уровне?
10. Какую величину полезной нагрузки ICMP нужно указать в ключе -s команды ping, чтобы проверить прохождение пакетов величиной 1500 байт? Считается, что бит DF установлен и MTU выходного сетевого интерфейса равно
11. Чему равен физический адрес назначения для multicast IP-пакета в Ethernet?

12. На каком уровне модели OSI осуществляется сегментация потока байтов?
13. Два компьютера имеют следующую конфигурацию: ПК1 - 10.0.0.36/29; ПК2 - 10.0.0.39/Смогут ли они общаться юникастом напрямую, и если нет, то почему?
14. В таблице маршрутизации кроме direct connected сетей есть только два статических маршрута на сеть 0.0.0.0/Маршрут 1 с метрикой 2 и маршрут 2 с метрикой По какому маршруту будут ходить пакеты в Internet?
15. На какие классы делятся сети, согласно классовой адресации?
16. Сколько адресов из диапазона 172.16.0.0/30 можно использовать для конечных устройств?
17. Обязательно ли использование cross-over кабеля между двумя гигабитными ethernet адаптерами клиентских машин?
18. Можно ли совместить логическую топологию «кольцо» с физической «звезда»?
19. На каком уровне модели OSI работает протокол SSL/TLS?
20. Какое максимальное количество узлов может находиться в одном разделяемом сегменте Ethernet?
21. Выберите протоколы, работающие на прикладном уровне модели OSI:
22. Какие из следующих сетевых устройств ограничивают домен коллизий?
23. Какой из перечисленных MAC адресов является широковещательным?
24. Какой класс IP-сетей (IPv4) используется для многоадресной рассылки?
25. На каком уровне модели TCP/IP работает протокол TCP?
26. Какие протоколы связаны с 4ым уровнем модели OSI?
27. На основе протокола ICMP (Internet Control Message Protocol) работают утилиты:
28. Как называется протокол обнаружения коллизий, используемый в 10-ти гигабитном Ethernet?
29. Какая максимальная пропускная способность беспроводной сети стандарта IEEE 802.11g?
30. В чем различие между протоколами TCP и UDP в плане надежности доставки?
31. Адреса из скольких сетей класса А могут использоваться как публичные адреса?
32. Как называется пара сообщений, которыми оперирует диагностическая утилита ping?
33. Для чего изначально использовались 4-й и 5-й по счету пины витой пары в 10/100 мегабитных Ethernet? В стандартах разводки T568A и T568B это синяя пара.
34. Какой тип адреса содержит все биты хоста установленными в "1"?
35. Как классифицируются компьютерные сети по территориальному признаку?
36. Какие из приведённых протоколов являются протоколами транспортного уровня?
37. Как называется процесс формирования кадра из информации сетевого уровня?
38. Какое утверждение касательно 802.11n верно?
39. Какие из следующих протоколов поддерживают аутентификацию?
40. Какие две основные задачи решает маршрутизатор?
41. Как называется протокол избежания коллизий?

### *7.2. Оценка результатов зачета.*

Зачет проводится по окончании занятий по дисциплине до начала экзаменационной сессии в период недели контроля самостоятельной работы.

Билет для проведения промежуточной аттестации в форме зачета включают вопросы и задачи для проверки сформированности знаний, умений и навыков.

Оценка «зачтено» проставляется студенту, выполнившему и защитившему в полном объеме практические задания и лабораторные работы в течение семестра, чей уровень знаний, умений и навыков соответствует уровню оценок «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» (п.2.1). Оценка «не зачтено» проставляется студенту, не выполнившему и (или) не защитившему в полном объеме практические задания и

лабораторные работы в течение семестра, либо чей уровень знаний, умений и навыков соответствует уровню оценки «неудовлетворительно».

### 7.3. Вопросы и задачи к экзамену.

1. Компьютерная (инфокоммуникационная) сеть. Эволюция сетей. Виды. Характеристики.
2. Сетевые технологии: сетевое оборудование, сетевое ПО, сетевые стандарты.
3. Архитектура и принципы построения сетей. Основные понятия. Топология. Адресация.
4. Коммутация. Виды. Преимущества и недостатки.
5. Стек протоколов. Сетевые модели. Классификация сетевого оборудования по сетевым уровням.
6. Связь между пропускной способностью и перегрузками, и заторами. Измерение характеристик сети. Метрики.
7. Классы QoS. Методы обеспечения качества обслуживания.
8. Физический уровень сети. Элементы спектральной теории сигналов. Согласование характеристик каналов связи и сигналов
9. Физический уровень сети. Особенности различных каналов связи.
10. Физический уровень сети. Модуляция сигналов.
11. Физический уровень сети. Мультиплексирование сигналов.
12. Канальный уровень. Фрейм. Формирование фрейма. Обнаружение проблем.
13. Канальный уровень. Устранение ошибок.
14. Канальный уровень. Разделяемая среда. Коллизии. Протоколы коллективного доступа
15. Канальный уровень. Объединение и разделение сегментов. Принцип работы коммутатора. Виртуальные сети.
16. Сетевой уровень. Маршрутизация: принципы, характеристики и виды алгоритмов. Метрики длин путей. Алгоритмы маршрутизации.
17. Сетевой уровень. Транзит пакетов: виды, особенности, способы. Принцип работы маршрутизатора
18. Сетевой уровень. Балансировка нагрузки. Ограничения и особенности данного уровня.
19. Сетевой уровень. Объединение сетей. Магистраль. Туннелирование. Преобразование адресов. Фрагментирование.
20. Транспортный уровень. Сетевые службы и порты. Сокеты.
21. Транспортный уровень. Транспортный протокол. Особенности подключения, разрыва, отправки и получения данных.
22. Транспортный уровень. Контроль ошибок. Восстановление соединения.
23. Транспортный уровень. Контроль перегрузок.
24. Уровень приложений. Клиент-серверная и распределенная модели. Сетевые службы и сервисы.
25. World Wide WEB. Принципы организации и работы.
26. Плездохронная цифровая иерархия (PDH). Каналы T1-T4 (E1-E4)
27. Синхронная цифровая иерархия. Каналы SDH (SONET).
28. Технологии CDMA и TDMA.
29. Протоколы доступа (SLIP, PPP)
30. Высокопроизводительные и магистральные сетевые технологии (ATM, MPLS, PBB)
31. Сетевое оборудование: виды, функции, характеристики, производители.
32. Сети Ethernet на разделяемой среде.
33. Сети fast, gigabit, 10G Ethernet.
34. Сети TokenRing.
35. RadioEthernet.

36. Технологии беспроводных и самоорганизующихся сетей (WiFi, Bluetooth, ZigBee)
37. TCP/IP. Протоколы канального уровня (MAC).
38. TCP/IP. Вспомогательные протоколы канального уровня (ARP, RARP, InARP).
39. TCP/IP. Протоколы сетевого уровня (IP, IPv6).
40. TCP/IP. Вспомогательные протоколы сетевого уровня (ICMP, IGMP).
41. TCP/IP. Протоколы транспортного уровня (TCP, UDP).
42. TCP/IP. Усовершенствованные протоколы транспортного уровня (SCTP, UDT).
43. TCP/IP. Транспортные протоколы реального времени (RTP, RTSP).
44. Система доменных имен (DNS). Справочная система интернета (WHOIS).
45. Программное обеспечение именных и справочных систем интернета.
46. Протоколы динамической маршрутизации (RIP, BGP).
47. Программное обеспечение динамической маршрутизации.
48. Протоколы синхронизации времени (NTP, SNTP).
49. Программное обеспечение синхронизации времени.
50. Протоколы файлового обмена (FTP, NFS, SAMBA).
51. Программное обеспечение обмена файлами.
52. Протоколы электронной почты (POP3, IMAP, SMTP).
53. Программное обеспечение электронной почты.
54. Протоколы дистанционного управления (SSH, RDP, VNC).
55. Программное обеспечение удаленного управления.
56. Протоколы конференц-связи (sip, RTP).
57. Программное обеспечение конференц-связи. Сетевое оборудование для конференц-связи.
58. Глобальная информационная система WWW (URL, HTML). Протоколы (HTTP, HTTPS).
59. Программное обеспечение world wide web.
60. Методы сетевой безопасности. Атаки на сетевые уровни. FireWall, VPN, IDS/IPS, honeypot.
61. Анонимизация. Proxu (HTTP-proxu, SOCKet Secure). NAT. Способы обхода NAT.
62. Протоколы туннелирования трафика (PPTP, L2TP).
63. Утилиты и методы проверки работоспособности сети.
64. Тестирование производительности сети.
65. Практическое задание: подключиться к сети;
66. Практическое задание: настроить сеть;
67. Практическое задание: получить билет по сети;
68. Практическое задание: построить схему сети;
69. Практическое задание: передать файл с ответом на практическое задание по ftp.

#### *7.4. Оценивание результатов экзамена.*

Экзаменационный билет для проведения промежуточной аттестации включают вопросы и задачи для проверки сформированности знаний, умений и навыков.

Общими критериями, определяющими оценку знаний, умений и навыков на экзамене, являются:

- для оценки «отлично» - наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объёме пройденного программного материала правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы;
- для оценки «хорошо» - наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильны действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала;
- для оценки «удовлетворительно» - наличие твердых знаний пройденного

материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике;

– для оценки «неудовлетворительно» - наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронный каталог и электронные информационные ресурсы, предоставляемые научной библиотекой ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://library.chuvsu.ru/>

### 8.1. Рекомендуемая основная литература.

Ежегодное обновление перечня и условия доступа представлены в Приложениях к рабочей программе.

№ п/п	Наименование
1.	Олифер В. Г. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для вузов / Олифер В. Г., Олифер Н. А. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2004. - 863с.: ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-94723-478-5.
2.	Эндрю Таненбаум. Уэзеролл. Компьютерные сети // Классика Computer Science. - 2012. - 960 с.
3.	Новиков Ю.В. Основы локальных сетей [Электронный ресурс] / Ю.В. Новиков, С.В. Кондратенко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 405 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/52208.html">http://www.iprbookshop.ru/52208.html</a>

### 8.2. Рекомендуемая дополнительная литература

Ежегодное обновление и условия доступа перечня представлены в Приложениях к рабочей программе.

№ п/п	Наименование
1.	Компьютерные сети : лабораторный практикум / Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова ; [сост. П. С. Миронов ; отв. ред. С. А. Лазарев]. - Чебоксары : ЧувГУ, 2005. - 51с.
2.	Компьютерные сети и системы : методические указания к контрольным работам / Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова ; [сост. Федотов В. Х. ; отв. ред. И. М. Петров]. - Чебоксары : ЧувГУ, 2007. - 16с.
3.	Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебное пособие для магистратуры / О. М. Замятина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 159 с. Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/3A1BVC90-1F94-4581-A4A3-8181BD9032BC">www.biblio-online.ru/book/3A1BVC90-1F94-4581-A4A3-8181BD9032BC</a> .
4.	Фрактальный анализ и процессы в компьютерных сетях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Ю. Громов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 109 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64615.html">http://www.iprbookshop.ru/64615.html</a>
5.	Оливер Ибе Компьютерные сети и службы удаленного доступа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ибе Оливер. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 333 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63577.html">http://www.iprbookshop.ru/63577.html</a>
6.	Платунова С.М. Методы проектирования фрагментов компьютерной сети [Электронный ресурс] / С.М. Платунова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2012. — 51 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/67293.html">http://www.iprbookshop.ru/67293.html</a>
7.	Построение коммутируемых компьютерных сетей [Электронный ресурс] / Е.В. Смирнова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 428 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/52163.html">http://www.iprbookshop.ru/52163.html</a>
8.	Синицын Ю.И. Волоконно-оптические линии связи в компьютерных сетях и телекоммуникациях [Электронный ресурс] : методические указания к практическим и лабораторным занятиям / Ю.И. Синицын. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 142 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/50050.html">http://www.iprbookshop.ru/50050.html</a>
9.	Алексеев В.А. Беспроводные локальные сети IEEE 802.11 Wi-Fi [Электронный ресурс] : методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Сети ЭВМ и телекоммуникации» / В.А. Алексеев. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 26 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/17720.html">http://www.iprbookshop.ru/17720.html</a>

### 8.3. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы.

Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, предоставляемые управлением информатизации ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://ui.chuvsu.ru/>\*

#### 8.3.1 Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1.	MS Windows/Tinycore linux	лицензия университета/ свободное лицензионное соглашение ( <a href="http://tinycorelinux.net/downloads.html">http://tinycorelinux.net/downloads.html</a> )
2.	MS Office/ LibreOffice	лицензия университета/ свободное лицензионное соглашение ( <a href="https://ru.libreoffice.org/">https://ru.libreoffice.org/</a> )
3.	Виртуальная машина Virtualbox	свободное лицензионное соглашение на ПО: GNU GPL ( <a href="https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads">https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads</a> )
4.	Эмулятор сетевого оборудования	Свободное лицензионное соглашение на ПО: GNU GPL ( <a href="http://www.gns3.com/">http://www.gns3.com/</a> )

#### 8.3.2 Базы данных, информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Условия доступа/скачивания
1.	Гарант	из внутренней сети университета (договор)*
2.	Консультант +	

#### 8.4. Рекомендуемые интернет-ресурсы и открытые онлайн курсы.

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Xgu.ru.	<a href="http://xgu.ru/wiki/">http://xgu.ru/wiki/</a>
2.	Российская Государственная Библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
3.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	<a href="http://www.gpntb.ru">http://www.gpntb.ru</a>
4.	Фундаментальная библиотека Нижегородского государственного университета	<a href="http://www.unn.ru/library">http://www.unn.ru/library</a>
5.	Научная библиотека Казанского государственного университета	<a href="http://isl.ksu.ru">http://isl.ksu.ru</a>
6.	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
7.	Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
8.	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине оснащены автоматизированным рабочим местом (АРМ) преподавателя, обеспечивающим тематические иллюстрации и демонстрации, соответствующие программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ с доступом в интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);

- мультимедийный проектор с дистанционным управлением;

Учебная аудитория для лабораторных и самостоятельных занятий оснащается АРМ преподавателя (сервером) и пользовательскими АРМ по числу обучающихся, объединенных локальной сетью структурированной кабельной системой, с возможностью

подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

Учебная аудитория для лабораторных занятий в области сетей и систем передачи информации, оснащена рабочими местами на базе вычислительной техники, стендами сетей передачи информации с коммутацией пакетов и коммутацией каналов, структурированной кабельной системой, телекоммуникационным оборудованием, обучающим программным обеспечением, эмулятором активного сетевого оборудования.

## **10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями**

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

## **11. Методические рекомендации по освоению дисциплины**

В ходе лекционных занятий студенту рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. При составлении конспекта желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых в дальнейшем можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекционных занятий рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. Основой для выполнения лабораторной работы являются разработанные кафедрой методические указания. Рекомендуется дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой дисциплины. Желательно подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, рекомендуется обращаться за методической помощью к преподавателю, составить план-конспект своего выступления, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. В процессе подготовки студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.



Формы организации студентов на лабораторных работах и практических занятиях: групповая. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 - 5 человек.

Если в результате выполнения лабораторной работы запланирована подготовка письменного отчета, то отчет о выполненной работе необходимо оформлять в соответствии с требованиями методических указаний. Качество выполнения лабораторных работ является важной составляющей оценки текущей успеваемости обучающегося.