

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Автомобильное отделение



Утверждаю

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

Инфокоммуникационные системы и сети

Направление подготовки: 09.03.02 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, б.с. Бадриев А.И. (Кафедра сервиса транспортных систем, Автомобильное отделение), AlBadriev@kpfu.ru ; Бадриев Айрат Ирекович

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-11	Способен разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации
ПК-2	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение
ПК-5	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
ПК-9	Способен разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- теоретические основы разработки требований и проектирования программного обеспечения инфокоммуникационных систем и сетей (ПК-2);
- методы выполнения и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы инфокоммуникационных систем и сетей (ПК-5);
- принципы разработки технических документов, адресованных специалисту по инфокоммуникационным системам и сетям (ПК-9);
- принципы разработки, согласования и выпуска всех видов проектной документации инфокоммуникационных систем и сетей (ПК-11).

Должен уметь:

- разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение инфокоммуникационных систем и сетей (ПК-2);
- выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы инфокоммуникационных систем и сетей (ПК-5);
- разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по инфокоммуникационным системам и сетям (ПК-9);
- разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации инфокоммуникационных систем и сетей (ПК-11).

Должен владеть:

- навыками разработки требований и проектирования программного обеспечения инфокоммуникационных систем и сетей (ПК-2);
- способностями выполнения работ и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы инфокоммуникационных систем и сетей (ПК-5);
- навыками разработки технических документов, адресованных специалисту инфокоммуникационных систем и сетей (ПК-9);
- навыками разработки, согласования и выпуска всех видов проектной документации инфокоммуникационных систем и сетей (ПК-11).

Должен демонстрировать способность и готовность:

- разработки требований и проектирования программного обеспечения инфокоммуникационных систем и сетей (ПК-2);
- выполнения и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы инфокоммуникационных систем и сетей (ПК-5);

- разработки технических документов, адресованных специалисту инфокоммуникационных систем и сетей (ПК-9);
- разработки, согласования и выпуска всех видов проектной документации инфокоммуникационных систем и сетей (ПК-11).

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.01.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.02 "Информационные системы и технологии (Информационные системы и технологии)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 семестре.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия и определения инфокоммуникационных систем и сетей.	5	4	2	0	6
2.	Тема 2. Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей.	5	4	2	0	6
3.	Тема 3. Передача данных в инфокоммуникационных сетях.	5	4	2	0	6
4.	Тема 4. Проводные локальные системы и сети.	5	4	2	0	6
5.	Тема 5. Глобальные системы и сети.	5	4	2	0	6
6.	Тема 6. Объединение сетей.	5	4	2	0	6
7.	Тема 7. Беспроводные сети. Интернет вещей.	5	4	2	0	6
8.	Тема 8. Сетевые инфокоммуникационные службы.	5	4	2	0	6
9.	Тема 9. Безопасность инфокоммуникационных систем и сетей.	5	4	2	0	6
	Итого		36	18	0	54

### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Основные понятия и определения инфокоммуникационных систем и сетей.

Понятие инфокоммуникационных систем и сетей. Информационные сообщения. Информационный сигнал. Направляющая среда. Параметры качества. Конечные узлы и сетевые элементы. Многоканальные системы передачи. Информационный поток. Сетевой трафик. Мультиплексирование и демультиплексирование. Магистральные транспортные сети.

## **Тема 2. Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей.**

Концептуальная модель инфокоммуникационной сети. Многоуровневый подход архитектуры сети. Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем. Структуризация сетей. Физическая и логическая структуризация сетей. Классификация сетей. Клиент-серверная технология. Топологии сети. Характеристики инфокоммуникационных сетей.

## **Тема 3. Передача данных в инфокоммуникационных сетях.**

Элементы передачи данных на физическом уровне. Кодирование источника. Понятие канала связи. Характеристики сигналов и каналов связи. Скорость передачи данных. Модуляция несущего колебания. Цифровое кодирование. Синхронизация при передаче данных. Методы передачи на канальном уровне. Общая структура кадра. Методы восстановления искаженных и потерянных кадров. Протокол канального уровня HDLC. Передача данных в интернете.

## **Тема 4. Проводные локальные системы и сети.**

Предназначение локальной сети. Стандарты базовых локальных систем. Протокол LLC уровня управления логическим каналом. Архитектура и технологии построения сетей Ethernet. Стандарт IEEE 802.3. Fast Ethernet как развитие классического Ethernet. Протокол Gigabit Ethernet. Стандарт Token Ring. Стандарт FDDI. Технология Fibre Channel. Виртуальные локальные сети.

## **Тема 5. Глобальные системы и сети.**

Функциональная модель глобальной сети. Взаимодействие удаленных процессов. Адресация в сети. Архитектура и технологии построения систем TCP/IP. Концептуальная модель сети TCP/IP. Стек протоколов TCP/IP. Прикладной уровень. Транспортный уровень. Сетевой уровень. Уровень доступа. Уровень сетевых интерфейсов.

## **Тема 6. Объединение сетей.**

Устройства объединения сетей. Технологии межсетевого взаимодействия. Средства согласования протоколов на физическом уровне. Согласование протоколов канального уровня. Объединение сетей на сетевом уровне. Коммутации с использованием техники виртуальных каналов. Корпоративные сети. Транспортная сеть. Распределение группового канала. Первичные сети.

## **Тема 7. Беспроводные сети. Интернет вещей.**

Топологии беспроводных локальных сетей. Стандарт IEEE 802.11. Стандарт IEEE 802.16. Стандарт IEEE 802.15. Самоорганизующаяся беспроводная сеть. Сенсорные сети. Узлы беспроводной сенсорной сети. Способы взаимодействия узлов в сенсорной сети. Механизмы кластеризации беспроводных сенсорных сетей. Разрешение коллизий источников данных в кластере БСС. Архитектура интернета вещей. Идентификация в интернете вещей. Способы взаимодействия в сети интернета вещей. Облачные технологии в интернете вещей. Протоколы интернета вещей.

## **Тема 8. Сетевые инфокоммуникационные службы.**

Качество обслуживания (службы QoS). Требования разных типов приложений. Предсказуемость скорости передачи данных. Управление трафиком. Службы QoS. Службы трансляции имен интернета. Функции DNS. Иерархия службы имен. Общие принципы функционирования DNS. Основные элементы службы электронной почты. Угрозы безопасности электронной почты.

## **Тема 9. Безопасность инфокоммуникационных систем и сетей.**

Уязвимости программного кода и вредоносные программы. Троянские программы. Сетевые черви. Вирусы. Программные закладки. Антивирусные программы. Ботнет. Безопасность веб-сервиса. Безопасность веб-браузера. Приватность и куки. Протокол HTTPS. Безопасность средств создания динамических страниц. Безопасность облачных сервисов.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 5</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Письменная работа	ПК-2 , ПК-5 , ПК-9 , ПК-11	1. Основные понятия и определения инфокоммуникационных систем и сетей. 2. Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей. 3. Передача данных в инфокоммуникационных сетях. 4. Проводные локальные системы и сети. 5. Глобальные системы и сети. 6. Объединение сетей. 7. Беспроводные сети. Интернет вещей. 8. Сетевые инфокоммуникационные службы. 9. Безопасность инфокоммуникационных систем и сетей.
2	Лабораторные работы	ПК-11 , ПК-9 , ПК-5 , ПК-2	2. Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей. 3. Передача данных в инфокоммуникационных сетях. 4. Проводные локальные системы и сети. 5. Глобальные системы и сети. 8. Сетевые инфокоммуникационные службы.
3	Устный опрос	ПК-9 , ПК-5 , ПК-2 , ПК-11	1. Основные понятия и определения инфокоммуникационных систем и сетей. 2. Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей. 3. Передача данных в инфокоммуникационных сетях. 4. Проводные локальные системы и сети. 5. Глобальные системы и сети. 6. Объединение сетей. 7. Беспроводные сети. Интернет вещей. 8. Сетевые инфокоммуникационные службы. 9. Безопасность инфокоммуникационных систем и сетей.
	<b>Зачет</b>	ПК-11, ПК-2, ПК-5, ПК-9	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 5</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 5**

**Текущий контроль**

**1. Письменная работа**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

1. Схема концептуальной модели инфокоммуникационной сети.
2. Схема многоуровневой модели инфокоммуникационной сети.
3. Схема эталонной модели взаимодействия открытых систем инфокоммуникационной сети.
4. Схема физической структуры и элементов интрасети.
5. Схема инфокоммуникационной сети с применением повторителей.
6. Схема инфокоммуникационной сети с применением моста как коммуникационного устройства.
7. Схема инфокоммуникационной сети масштаба предприятия.
8. Структурная схема коммутатора на базе общей шины и общей памяти.
9. Схема функциональной модели маршрутизаторов.
10. Схематичное представление архитектуры шлюза.
11. Схема структурной модели центров обработки данных.
12. Схемы сетевых топологий.
13. Понятие дискретизации, квантования и кодирования.
14. Функциональная структура канала связи.

15. Формат кадра и управляющего поля HDLC.
16. Архитектура протокола LLC уровня.
17. Схема возникновения коллизии в методе случайного доступа.
18. Схема формата кадра Fast (Giga) Ethernet.
19. Схема принципа маркерного доступа.
20. Пять вариантов применения сети Fibre Channel.
21. Схема концептуальной модели TCP/IP.
22. Уровни стека протоколов TCP/IP.
23. Схема прозрачной и непрозрачной фрагментации.
24. Схема соединения сетей X.25 через транзитную сеть TCP/IP методом инкапсуляции.
25. Схема объединения сетей с помощью сцепленных виртуальных каналов.
26. Схема стека протоколов технологии SDN.
27. Схема модели расширенного набора служб.
28. Схема организации беспроводной mesh-сети.
29. Схема архитектуры интернета вещей (IoT).
30. Схема алгоритма Leaky bucket.
31. Схема алгоритма Token bucket.
32. Схема проведения видеоконференции.
33. Структура международной сети Интернет.
34. Структура системы электронной почты.
35. Схема протоколов электронной почты.
36. Схема DDoS-атаки.
37. Модель симметричного и асимметричного шифрования.
38. Схема перенаправления трафика с использованием ложных DNS-ответов.
39. Схема атаки отражением от DNS-серверов.
40. Схема распределения и поглощения трафика DDoS-атаки инфраструктурой облачного провайдера.

## **2. Лабораторные работы**

Темы 2, 3, 4, 5, 8

1. Исследование кольцевой сети.
2. Исследование транспортного соединения глобальной сети.
3. Проектирование инфокоммуникационных сетей.
4. Диагностика инфокоммуникационных сетей.
5. Маршрутизация в инфокоммуникационных сетях.
6. Исследование работы DHCP-сервера.
7. NetBIOS-протокол. Служба WINS.
8. Исследование RIP-протокола.
9. Внедрение DNS-сервера.
10. Исследование функциональной надежности сети.

## **3. Устный опрос**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

1. В чем их различие и в чем сходство сетевого протокола и интерфейса?
2. На каком уровне OSI работает концентратор? Мост? Коммутатор?
3. Когда вместо маршрутизатора применяется шлюз?
4. Как оценивается производительность сети?
5. Чем отличается структурная надежность сети от функциональной?
6. Как осуществляется оцифрование аналоговых сигналов?
7. Что определяет качество передачи сигналов по линиям связи?
8. Для чего используется многократная фазовая модуляция?
9. Как передатчик определяет факт потери квитанции?
10. Почему протоколы канального уровня называют бит-ориентированными?
11. Что отражает функциональная модель глобальной сети?
12. Как реализуется динамическая настройка IP-адресов?
13. В чем особенность протокола PPP (Point-to-Point Protocol)?
14. Почему возникает необходимость в объединении сетей?
15. В каких ситуациях применяется трансляция протоколов?
16. В чем достоинства и недостатки мультиплексирования и трансляции протоколов.
17. В чем преимущества WiMAX перед проводными сетями?
18. Каково назначение базовых станций в сенсорной сети?
19. Что подразумевают под "вещью" в интернете вещей?
20. Чем отличаются облачные технологии в интернете вещей?



21. Какие основные характеристики сети обеспечивают качество обслуживания (QoS)?
22. Чем различаются протоколы POP3 и IMAP?
23. В каких ситуациях обеспечивается конфиденциальность, но не гарантируется целостность данных?
24. Можно ли передать секретный ключ, не используя шифрование?
25. Какую роль в обеспечении безопасности инфокоммуникационной сети играет протокол NAT?
26. Могут ли куки, переданные веб-сервером вашему веб-браузеру, заразить ваш ПК вирусом?
27. Перечислите возможности и ограничения антивируса, работающего по методу сигнатур.
28. Какую цель преследует злоумышленник, используя эффект переполнения стека?
29. Чем атака DNS-спуфинга отличается от атаки DNS-кеша?
30. Что делает облачные вычисления более безопасным, чем традиционные?

### **Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Понятие инфокоммуникационной сети, информационного сигнала, сетевого трафика, мультиплексирования и демultipлексирования. Параметры качества сети.
2. Концептуальная модель инфокоммуникационной сети. Многоуровневый подход архитектуры сети.
3. Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем. Клиент-серверная технология.
4. Физическая и логическая структуризация сетей. Классификация сетей.
5. Топологии сети. Характеристики инфокоммуникационных сетей.
6. Характеристики сигналов и каналов связи. Синхронизация при передаче данных.
7. Общая структура кадра. Методы восстановления искаженных и потерянных кадров.
8. Цифровое кодирование. Протокол канального уровня HDLC.
9. Протокол LLC уровня управления логическим каналом. Архитектура и технологии построения сетей Ethernet.
10. Стандарт IEEE 802.3. Протокол Gigabit Ethernet.
11. Стандарт Token Ring. Стандарт FDDI.
12. Технология Fibre Channel. Виртуальные локальные сети.
13. Архитектура и технологии построения систем TCP/IP. Концептуальная модель сети TCP/IP.
14. Прикладной уровень. Транспортный уровень. Сетевой уровень. Уровень доступа. Уровень сетевых интерфейсов.
15. Устройства объединения сетей. Технологии межсетевого взаимодействия.
16. Коммутация с использованием техники виртуальных каналов. Корпоративные сети.
17. Топологии беспроводных локальных сетей. Стандарт IEEE 802.11.
18. Стандарт IEEE 802.16. Стандарт IEEE 802.15.
19. Самоорганизующаяся беспроводная сеть. Сенсорные сети.
20. Архитектура интернета вещей. Идентификация в интернете вещей.
21. Облачные технологии в интернете вещей. Протоколы интернета вещей.
22. Качество обслуживания (службы QoS).
23. Предсказуемость скорости передачи данных. Управление трафиком.
24. Функции DNS. Общие принципы функционирования DNS.
25. Основные элементы службы электронной почты. Угрозы безопасности электронной почты.
26. Уязвимости программного кода и вредоносные программы. Троянские программы.
27. Сетевые черви. Вирусы. Программные закладки. Антивирусные программы.
28. Безопасность веб-сервиса. Безопасность веб-браузера.
29. Приватность и куки. Протокол HTTPS.
30. Безопасность средств создания динамических страниц. Безопасность облачных сервисов.

### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 5</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	20
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	20
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	10
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Интернет-университет информационных технологий "Интуит" - <https://www.intuit.ru/>

Образовательная платформа онлайн-курсов "Coursera" - <https://www.coursera.org/>

Образовательная платформа онлайн-курсов "edX" - <https://www.edx.org/>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.</p> <p>Следует задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p> <p>Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.</p> <p>Контроль конспектирования лекционного материала студентов может проводиться с использованием дистанционных технологий, например "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта <a href="https://kpfu.ru">https://kpfu.ru</a>.</p>
практические занятия	<p>Практические работы проводятся после лекций, и носят разъясняющий, обобщающий и закрепляющий характер. Они могут проводиться не только в аудитории, но и за пределами учебного заведения.</p> <p>В ходе практических работ студенты воспринимают и осмысливают новый учебный материал. Практические занятия носят систематический характер, регулярно следуя за каждой лекцией или двумя-тремя лекциями.</p> <p>Практические работы выполняются согласно графику учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплинам. При этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ.</p> <p>При подготовке практических занятий Вам может понадобиться материал, изучавшийся ранее, поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям).</p> <p>При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например, на сайте <a href="http://dic.academic.ru">http://dic.academic.ru</a>.</p> <p>При оформлении отчёта выполненных работ, необходимо руководствоваться стандартами ГОСТ Р 2.105-2019, ГОСТ 7.0.97-2016.</p> <p>Контроль результатов выполненных практических работ студентов может проводиться с использованием дистанционных технологий, например "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта <a href="https://kpfu.ru">https://kpfu.ru</a>.</p>
самостоятельная работа	<p>Аудиторная самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Основными видами аудиторной самостоятельной работы являются: 1. выполнение практических работ по инструкциям; работа с литературой и другими источниками информации, в том числе электронными; 2. самопроверка и взаимопроверка выполненных заданий.</p> <p>Выполнение практических работ осуществляется на практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Для обеспечения самостоятельной работы преподавателями разрабатываются методические указания по выполнению практической работы. Работа с литературой, другими источниками информации, в том числе электронными может реализовываться на практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителе, в том числе, в сети Интернет.</p> <p>Преподаватель формулирует цель работы с данным источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности.</p> <p>Само- и взаимопроверка выполненных заданий чаще используется на практическом занятии и имеет своей целью приобретение таких навыков как наблюдение, анализ ответов сокурсников, сверка собственных результатов с эталонами. В процессе внеаудиторной самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности. Обучающийся самостоятельно определяет режим своей внеаудиторной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение знаниями и умениями по дисциплине, выполняет внеаудиторную работу по индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки, бюджета времени и т.д. При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся имеет право обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, формы контроля выполненного задания.</p> <p>Контроль результатов выполненных самостоятельных работ студентов может проводиться с использованием дистанционных технологий, например "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта <a href="https://kpfu.ru">https://kpfu.ru</a>.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
письменная работа	<p>Во время учебного процесса студенты выполняют письменную работу. В процессе подготовки письменной работы студенты имеют возможность показать умение аналитически работать с литературой(российской и зарубежной), продемонстрировать навыки обоснованного и развернутого изложения своей точки зрения на исследуемую тему, внести свои предложения. При подготовке любой письменной работы должны быть сформулированы актуальность и важность данной темы, цели и задачи работы, должен быть проведен разбор исследуемых материалов(статьи, монографии, Интернет-ресурсы на русском и иностранном языках) по определенной проблеме, проведено описание подходов ,методов и индикаторов, используемых авторами, проведен их сравнительный анализ с позиции автора письменной работы и, в заключение, сделаны выводы. Письменная домашняя работы и задания могут быть индивидуальными и общими.</p> <p>При оформлении отчёта выполненных работ, необходимо руководствоваться стандартами ГОСТ Р 2.105-2019, ГОСТ 7.0.97-2016.</p> <p>Контроль результатов выполненных письменных работ студентов может проводиться с использованием дистанционных технологий, например "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта <a href="https://kpfu.ru">https://kpfu.ru</a>.</p>
лабораторные работы	<p>Работа на лабораторных занятиях предполагает активное участие в обсуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.</p> <p>При оформлении отчёта выполненных работ, необходимо руководствоваться стандартами ГОСТ Р 2.105-2019, ГОСТ 7.0.97-2016.</p> <p>Контроль результатов выполненных лабораторных работ студентов может проводиться с использованием дистанционных технологий, например "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта <a href="https://kpfu.ru">https://kpfu.ru</a>.</p>
устный опрос	<p>Устный опрос включает в себя ответы на вопросы и ответы при проверке заданий. Ответ на вопрос должен быть кратким, по существу и, как правило, не превышающим 3 минут монологической речи. Готовиться к устному опросу следует по списку основной и дополнительной литературы.</p> <p>Ответ студента при проверке письменного домашнего задания является разновидностью устного опроса. Предусмотрены дополнительные задания, собеседование по дополнительным вопросам и дополнительным заданиям.</p> <p>Устный опрос студентов может проводиться с использованием дистанционных технологий, например "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта <a href="https://kpfu.ru">https://kpfu.ru</a>.</p>
зачет	<p>При подготовке к зачёту необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на лекциях и практических занятиях в течение семестра. Следует использовать учебную литературу, предназначенную для студентов высших учебных заведений. При подготовке необходимо внимательно вчитываться в формулировку вопроса и уточнить возникшие неясности во время консультации. В каждом билете к зачету содержится 2 вопроса. Зачет может проводиться с использованием дистанционных технологий, например "Microsoft Teams" или "Виртуальная аудитория" в личном кабинете сайта <a href="https://kpfu.ru">https://kpfu.ru</a>.</p>

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.02 "Информационные системы и технологии" и профилю подготовки "Информационные системы и технологии".



Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.01.01 Инфокоммуникационные системы и сети

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 09.03.02 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Основная литература:**

1. Кутузов О. И. Инфокоммуникационные системы и сети : учебник / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова, В. В. Цехановский. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 244 с. - ISBN 978-5-8114-4546-2. - URL : <https://e.lanbook.com/book/136177> (дата обращения: 19.06.2020). - Текст : электронный.
2. Кузьмич Р.И. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие / Р.И. Кузьмич, А.Н. Пупков, Л.Н. Корпачева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-3943-2. - URL : <http://znanium.com/catalog/product/1032192> (дата обращения: 04.09.2020). - Текст : электронный.
3. Гельбух С. С. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация : учебное пособие / С. С. Гельбух. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-8114-3474-9. - URL : <https://e.lanbook.com/book/118646> (дата обращения: 19.06.2020). - Текст : электронный.

**Дополнительная литература:**

1. Проектирование и моделирование сетей связи. Лабораторный практикум : учебное пособие / В. Н. Тарасов, Н. Ф. Бахарева, С. В. Малахов, Ю. А. Ушаков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 240 с. - ISBN 978-5-8114-3298-1. - URL : <https://e.lanbook.com/book/111917> (дата обращения: 19.06.2020). - Текст : электронный.
2. Андрончик А.Н. Сетевая защита на базе технологий фирмы Cisco Systems. Практический курс: учебное пособие / А.Н. Андрончик, А.С. Коллеров, Н.И. Синадский, - 2-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2018. - 178 с. - ISBN 978-5-9765-3523-7. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/965101> (дата обращения: 19.06.2020). - Текст : электронный.
3. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : практикум / А. С. Кольцов, А. В. Паринов, С. Ю. Кобзистый, О. В. Исаев. - Воронеж : Воронежский институт ФСИН России, 2019. - 112 с. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/1086237> (дата обращения: 19.06.2020). - Текст : электронный.



Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.01.01 Инфокоммуникационные системы и сети

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 09.03.02 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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, учебно-методические комплексы, 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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.