

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области информатики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ И.А. Старовойтова

Регистрационный № ТД-_____ /тип.

ОСНОВЫ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности:

**1-45 01 01 Инфокоммуникационные технологии
(по направлениям)**

СОГЛАСОВАНО

Директор ОАО «Гипросвязь»

_____ А.И. Караим

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.А. Касперович

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по образованию в
области информатики и
радиоэлектроники

_____ В.А. Богуш

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

_____ И.В. Титович

Эксперт-нормоконтролер

Минск 2021

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.Ю. Цветков, заведующий кафедрой инфокоммуникационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», доктор технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра связи учреждения образования «Военная академия Республики Беларусь» (протокол № 15 от 09.04.2021 г.);

С.Н. Касанин, заместитель директора по науке научно-производственного республиканского унитарного предприятия «Научно-исследовательский институт технической защиты информации», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой инфокоммуникационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 13 от 19.03.2021 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 10 от 21.05.2021 г.);

Научно-методическим советом по системам и сетям инфокоммуникаций Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 3 от 25.04.2021 г.).

Ответственный за редакцию: С.С. Шишпаронок

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Основы инфокоммуникационных технологий» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-45 01 01 «Инфокоммуникационные технологии (по направлениям)» в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования первой степени и типового учебного плана вышеуказанной специальности.

Учебная дисциплина «Основы инфокоммуникационных технологий» является одной из дисциплин, начинающих подготовку инженера по инфокоммуникациям. Учебная дисциплина предусматривает изучение базовых функциональных моделей, типовых структур, принципов построения и функционирования, основных компонент и протоколов инфокоммуникационных систем и сетей.

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, РОЛЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: приобретение знаний о современных инфокоммуникационных технологиях, принципах построения и функционирования систем и сетей инфокоммуникаций.

Задачи учебной дисциплины:

изучение роли и места инфокоммуникаций в современном мире, истории их и перспектив их развития, базовых функциональных моделей;

изучение основных инфокоммуникационных технологий различных функциональных уровней эталонной модели взаимодействия открытых систем;

изучение основных принципов построения и функционирования мультисервисных, сенсорных и интеллектуальных сетей, их реализации с использованием технологий самоорганизации, распределенной обработки и хранения, интеллектуального анализа данных;

изучение основных аппаратных и программных компонент, используемых для построения инфокоммуникационных систем и сетей;

приобретение навыков анализа и синтеза общих структур систем и сетей, соединения, базового конфигурирования устройств инфокоммуникаций.

Базовыми учебными дисциплинами по курсу «Основы инфокоммуникационных технологий» являются «Физика», «Математика», «Информатика» уровня общего среднего образования.

В свою очередь учебная дисциплина «Основы инфокоммуникационных технологий» является базой для таких учебных дисциплин, как «Основы теории сигналов», «Основы теории кодирования», «Локальные и глобальные инфокоммуникационные сети», «Технологии коммутации и маршрутизации», «Направляющие системы инфокоммуникаций» (компонент учреждения высшего образования).

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Основы инфокоммуникационных технологий» формируются следующие компетенции:

базовые профессиональные:

определять типы систем и сетей инфокоммуникаций, характеризовать принципы их функционирования.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные понятия, краткую историю, роль и место в современном мире, современное состояние и перспективы развития инфокоммуникационных технологий;

жизненный цикл и функциональные модели систем, виды профессиональной деятельности в области инфокоммуникаций;

инфокоммуникационные технологии, базовые принципы построения и функционирования инфокоммуникационных устройств и систем различных функциональных уровней эталонной модели взаимодействия открытых систем;

основы технологий распределенных вычислений, самоорганизации, Интернета вещей;

концепции, модели, структуры, базовые компоненты и протоколы мультисервисных, сенсорных и интеллектуальных сетей;

назначение и основные характеристики базовых аппаратных и программных компонент инфокоммуникационных систем;

уметь:

определять тип и функциональные уровни, характеризовать структуру инфокоммуникационной системы;

соединять инфокоммуникационные устройства и системы, рассчитывать их основные характеристики, осуществлять базовую конфигурацию их протоколов и интерфейсов на различных функциональных уровнях;

анализировать исходные данные и синтезировать базовые структуры инфокоммуникационных систем и сетей;

оценивать основные характеристики базовых аппаратных и программных компонент инфокоммуникационных систем;

владеть:

базовыми принципами построения и функционирования инфокоммуникационных систем и сетей.

Программа рассчитана на 216 учебных часов, из них – 82 аудиторных.

Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекций – 34 часа, лабораторных занятий – 24 часа, практических занятий – 24 часа.

Программа разработана без учета часов, отводимых на проведение текущей аттестации, определенной типовым учебным планом.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных, часы	Лекции, часы	Лабораторные занятия, часы	Практические занятия, часы
Раздел 1. Введение в инфокоммуникационные технологии	12	6	2	4
Тема 1. Основные понятия и краткая история развития инфокоммуникационных технологий	2	2	–	–
Тема 2. Место инфокоммуникационных технологий в современном мире	4	2	–	2
Тема 3. Модели инфокоммуникационных систем	6	2	2	2
Раздел 2. Инфокоммуникационные технологии в ракурсе эталонной модели взаимодействия открытых систем	42	14	16	12
Тема 4. Инфокоммуникационные технологии физического уровня	6	2	2	2
Тема 5. Инфокоммуникационные технологии канального уровня	10	2	4	4
Тема 6. Инфокоммуникационные технологии сетевого уровня	6	2	4	–
Тема 7. Инфокоммуникационные технологии транспортного уровня	4	2	2	–
Тема 8. Инфокоммуникационные технологии сеансового уровня	4	2	2	–
Тема 9. Инфокоммуникационные технологии представительского уровня	8	2	–	6
Тема 10. Инфокоммуникационные технологии прикладного уровня	4	2	2	–
Раздел 3. Интеллектуальные инфокоммуникационные технологии, системы и сети	12	6	2	4
Тема 11. Облачные технологии и мультисервисные сети	4	2	2	–
Тема 12. Самоорганизующиеся и сенсорные сети	4	2	–	2
Тема 13. Интернет вещей и смарт-сети	4	2	–	2

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных, часы	Лекции, часы	Лабораторные занятия, часы	Практические занятия, часы
Раздел 4. Базовые компоненты инфокоммуникационных систем	16	8	4	4
Тема 14. Аналоговые и СВЧ-компоненты инфокоммуникационных систем	4	2	–	2
Тема 15. Цифровые компоненты инфокоммуникационных систем	4	2	–	2
Тема 16. Вычислительные платформы инфокоммуникационных систем	4	2	2	–
Тема 17. Программное обеспечение инфокоммуникационных систем	4	2	2	–
Итого:	82	34	24	24

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Основные понятия и определения в области инфокоммуникаций. Краткая история развития телекоммуникационных и информационных технологий, Представление об инфокоммуникационной системе как совокупности информационной и телекоммуникационной систем. Базовые структуры и эволюция систем и сетей телекоммуникаций, передачи данных, компьютерных систем. Современное состояние и перспективы развития инфокоммуникаций.

Тема 2. МЕСТО ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Сетецентрическая модель современного общества. Примеры сетецентрических систем. Место и роль инфокоммуникационных технологий в сетецентрических системах. Жизненный цикл системы инфокоммуникаций. Виды профессиональной деятельности в области инфокоммуникаций.

Тема 3. МОДЕЛИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем. Функции уровней. Понятия об интерфейсе и протоколе. Организация взаимодействия открытых систем на базе модели. Инкапсуляция пакетов. Другие инфокоммуникационные модели: ТСР/ІР, «клиент-сервер», «менеджер-агент» и др. Связь между моделями.

Раздел 2. ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАКУРСЕ ЭТАЛОННОЙ МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ

Тема 4. ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ

Представление о сигнале. Связь между информацией и сигналом. Временное и спектральное представление сигналов. Направляющие среды. Виды сигналов, используемых в инфокоммуникациях. Помехи и искажения сигналов. Представление о модуляции. Коммутация сигналов. Примеры систем и протоколов физического уровня.

Тема 5. ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАНАЛЬНОГО УРОВНЯ

Обобщенная модель канала передачи. Аналоговые и цифровые технологии передачи. Преобразование аналогового сигнала в цифровой и обратно. Представление о кодировании. Ошибки передачи и помехоустойчивое кодирование. Многоканальные системы передачи. Пропускная способность канала передачи. Коммутация каналов. Передача и коммутация пакетов. Быстрая коммутация пакетов. Трафик. Модели трафика. Примеры систем и протоколов канального уровня.

Тема 6. ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СЕТЕВОГО УРОВНЯ

Проблемы объединения и построения больших сетей. Маршрутизация. Понятие о качестве обслуживания. Интегрированное и дифференцированное обслуживание. Резервирование сетевых ресурсов. Алгоритмы маршрутизации. Самоорганизация и живучесть сетей. Примеры систем и протоколов сетевого уровня.

Тема 7. ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТНОГО УРОВНЯ

Организация работы сетевых приложений на транспортном уровне. Гарантированная и негарантированная доставка данных. Порты и логические каналы передачи. Обеспечение очередности передачи данных. Операции с данными на транспортном уровне. Примеры систем и протоколов транспортного уровня.

Тема 8. ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СЕАНСОВОГО УРОВНЯ

Сетевые службы передачи данных с предварительным установлением соединений. Алгоритмы сигнализации. Понятие вызова. Базовые модели потоков вызовов. Качество обслуживания вызовов. Примеры систем и протоколов сеансового уровня.

Тема 9. ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСКОГО УРОВНЯ

Мультимедийные данные и форматы их представления. Базовые алгоритмы сжатия данных. Базовые алгоритмы преобразования и сжатия аудио, речи, изображений, видео. Сжатие с потерями и без потерь. Криптографическое кодирование. Стеганографическое кодирование. Примеры систем и протоколов представительского уровня.

Тема 10. ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИКЛАДНОГО УРОВНЯ

Представление об инфокоммуникационном приложении. Примеры приложений и особенности их взаимодействия с прикладным уровнем. Основные сетевые службы и протоколы прикладного уровня: передача файлов, электронная почта, DNS и др. Системы управления сетями инфокоммуникаций. Концепция TMN. Протоколы управления. Программно-определяемые сети.

Раздел 3. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СИСТЕМЫ И СЕТИ

Тема 11. ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МУЛЬТИСЕРВИСНЫЕ СЕТИ

Концепция облачных технологий (вычислений): сеть и вычислительные ресурсы как услуга. Облачные технологии и NGN. Концепция NGN и ее реализация на базе мультисервисной сети. Функциональная модель мультисервисной сети: уровень доступа, транспортный уровень, уровень услуг, уровень управления. Компоненты и реализация услуг мультисервисных сетей. Мультимедийные терминальные устройства и системы.

Тема 12. САМООРГАНИЗУЮЩИЕСЯ И СЕНСОРНЫЕ СЕТИ

Самоорганизация как средство обеспечения живучести сети с динамической структурой. Самоорганизующиеся сети: архитектура и алгоритмы маршрутизации. Реактивная и проактивная маршрутизация. Беспроводные сенсорные сети: архитектура, протоколы, примеры реализации и использования. Самоорганизующиеся сенсорные сети.

Тема 13. ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ И СМАРТ-СЕТИ

Интернет вещей и примеры его применения в различных областях экономической деятельности. Инфокоммуникационные технологии Интернета вещей. Интеллектуальные сети. Архитектура умного дома, умного здания, умного города. Интеллектуальные технологии анализа данных: нечеткая логика, искусственные нейронные сети, машинное и глубокое обучение. Примеры применения интеллектуальных технологий в инфокоммуникациях.

Раздел 4. БАЗОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Тема 14. АНАЛОГОВЫЕ И СВЧ-КОМПОНЕНТЫ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Аналоговые компоненты и их место в инфокоммуникационных системах: выпрямители, электронные ключи, источники питания, усилители и др. СВЧ-компоненты инфокоммуникационных систем и примеры их применения: смесители, разветвители, антенны, волноводы, фидеры и др.

Тема 15. ЦИФРОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Простейшие цифровые устройства. Запоминающие устройства. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Программируемые логические интегральные схемы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Сигнальные процессоры. Встраиваемые системы инфокоммуникаций. Принципы программирования встраиваемых систем. Примеры применения цифровых устройств в инфокоммуникационных системах.

Тема 16. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ ИНФОКОММУНИКАЦИОН- НЫХ СИСТЕМ

Вычислительные платформы инфокоммуникационных технологий: компьютеры, серверы, кластеры, суперкомпьютеры, транспьютеры. Параллельное и распределенное программирование.

Тема 17. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Системное программное обеспечение инфокоммуникационных технологий: операционные системы компьютеров и серверов, встраиваемых систем, утилиты и драйверы. Операционные системы реального времени. Программные инструментальные средства инфокоммуникационных технологий: языки, системы и среды программирования, программные библиотеки. Программные приложения инфокоммуникаций: жизненный цикл, процессы разработки и сопровождения.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**ЛИТЕРАТУРА****ОСНОВНАЯ**

1. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для академического бакалавриата [рек. УМО РФ] / под ред. К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. - Москва : Юрайт, 2016. - 363 с.
2. Развитие телекоммуникаций. На пути к информационному обществу. Развитие радиотехники и знаний о распространении радиоволн в XX столетии : учебное пособие [рек. УМО РФ] / М. А. Быховский. - М. : URSS, 2013. - 384 с.
3. Развитие телекоммуникаций: на пути к информационному обществу. История телеграфа, телефона и радио до начала XX века : учебное пособие [рек. УМО РФ] / М. А. Быховский. - 2-е изд. - М. : URSS, 2012. - 344 с.
4. Развитие телекоммуникаций: на пути к информационному обществу. История развития электроники в XX столетии : учебное пособие [рек. УМО РФ] / М. А. Быховский. - М. : URSS, 2012. - 352 с.
5. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие [доп. МО РФ] / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. - 4-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2011. - 560 с. : ил.
6. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие для студентов вузов / Ю. В. Чекмарев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ДМК Пресс, 2009. - 184 с.
7. Сети и телекоммуникации : учебное пособие [доп. УМО РФ] / С. А. Пескова, А. В. Кузин, А. Н. Волков. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 352 с.
8. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей : учебное пособие [рек. УМО РФ] / Е. Б. Алексеев [и др.] ; под ред. В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкого. - М. : Горячая линия-Телеком, 2008. - 392 с.
9. Принципы и протоколы взаимодействия телекоммуникационных сетей : учебное пособие [рек. УМО РФ] / В. И. Битнер. - М. : Горячая линия-Телеком, 2008. - 272 с.
10. Телекоммуникационные сети : монография : в 4 гл. Часть 4, гл. 4 : Эволюция инфокоммуникационной системы / Н. А. Соколов. - М. : Альварес Пабблишинг, 2004. - 192 с.
11. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей : учебник для студентов вузов [доп. МО РФ] / Крухмалёв [и др.] ; под ред. В. Н. Гордиенко, В. И. Крухмалёва. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 510 с.
12. Фрактальные процессы в телекоммуникациях / О. И. Шелухин, А. М. Тенякшев, А. В. Осин; под ред. О. И. Шелухина. - М. : Радиотехника, 2003. - 480 с.
13. Телекоммуникации. Руководство для начинающих / М. Мур [и др.]. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2003. - 624 с.
14. Телекоммуникации и сети : учебное пособие для вузов / В. А. Галкин, Ю. А. Григорьев. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 608 с.

15. Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа / А. Т. Гургенидзе, В. И. Кореш. - Санкт-Петербург : Наука и техника, 2003. - 400 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

16. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах : учебное пособие [рек. УМО РФ] / Э. Ф. Хамадулин. - Москва : Юрайт, 2016. - 365 с.

17. Риск-модели информационно-телекоммуникационных систем при реализации угроз удалённого и непосредственного доступа / Н. М. Радько, И. О. Скобелев; под ред. В. И. Борисова. - Москва : Радиософт, 2010. - 232 с.

18. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций : учебное пособие для студентов вузов [рек. УМО РФ] / В. М. Бушуев [и др.]. - М. : Горячая линия-Телеком, 2009. - 384 с.

19. Справочник по телекоммуникационным технологиям / Д. Дансмор, Т. Скандьер; пер. с англ. - М. : Вильямс, 2004. - 640 с.

20. Сигнализация R1.5 : справочник по телекоммуникационным протоколам / Б. С. Гольдштейн, Н. Г. Сибирякова, А. В. Соколов. - Санкт-Петербург : БХВ-Санкт-Петербург, 2004. - 454 с.

21. Сети кабельного телевидения / С. В. Волков. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 616 с.

22. Нормирование качества телекоммуникационных услуг : учебное пособие [рек. УМО РФ] / В. И. Битнер, Г. Н. Попов; под ред. В. П. Шувалова. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 312 с.

23. Современные модемы / О. И. Лагутенко. - М. : Эко-Трендз, 2002. - 343 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

выполнение лабораторных работ;

решение задач;

ведение конспекта;

изучение дополнительного материала;

повторение пройденного теоретического материала.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Типовым учебным планом по специальности 1-45 01 01 «Инфокоммуникационные технологии (по направлениям)» в качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине «Основы инфокоммуникационных технологий» рекомендуется экзамен.

Оценка учебных достижений студента производится по десятибалльной шкале.

Для промежуточного контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций студентов могут использоваться следующие формы:

отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;
тесты.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основные рекомендуемые методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

объяснительно-иллюстративное обучение, реализуемое на лекциях с использованием мультимедийного оборудования;

учебно-исследовательская деятельность и творческий подход, реализуемые на лабораторных и практических занятиях.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Компьютер, как мультимедийный терминал инфокоммуникационной сети: основные характеристики, конструкция, интерфейсы, программное обеспечение, безопасность технической эксплуатации.

2. Компьютер, как открытая система: особенности реализации уровней эталонной модели взаимодействия открытых систем в операционной системе и сетевой карте, настройка соединения компьютер-компьютер.

3. Освоение возможностей среды программного моделирования сетей инфокоммуникаций (например, Cisco Packet Tracer): создание программной модели соединения компьютер-компьютер и его конфигурирование.

4. Технология Ethernet: интерфейсы и протокол физического уровня, конструкция и монтаж коммутатора Ethernet.

5. Технология Ethernet: протокол канального уровня, базовое конфигурирование коммутатора Ethernet, программное моделирование простой локальной сети (например, в Cisco Packet Tracer).

6. Технология Ethernet: развертывание и настройка локальной сети Ethernet, проверка работоспособности.

7. Трафик локальной сети: формирование, захват и анализ трафика с помощью компьютера (например, с использованием Wireshark).

8. IP-протокол: анализ формата пакета (например, в Cisco Packet Tracer), анализ IP-трафика (например, с использованием Wireshark).

9. Статическая маршрутизация: устройство и базовая настройка маршрутизатора, программное моделирование статической маршрутизации в IP-сети (например, в Cisco Packet Tracer), развертывание и настройка небольшой сети со статической маршрутизацией, проверка работоспособности.

10. Динамическая маршрутизация: программное моделирование динамической маршрутизации в IP-сети (например, в Cisco Packet Tracer), анализ информационных потоков при изменении структуры сети.

11. Протоколы TCP и UDP: анализ структур TCP-сегмента и UDP-датаграммы, изучение логики протокола в среде функционального моделирования (например, Cisco Packet Tracer).

12. Протоколы верхних уровней: развертывание и настройка IP-телефонии, анализ трафика IP-телефонии, изучение логики протокола SIP.

13. Протоколы верхних уровней: использование сетевых сервисов передачи файлов, электронной почты, DNS и др.

14. Облачные сервисы: виртуальные машины, хранилища данных, базы данных, доставка веб- и видеоконтента и т.д. (на примере Google Cloud Platform, Amazon Web Services, Microsoft Azure).

15. Системное программное обеспечение: базовое конфигурирование операционной системы (Windows, Linux).

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Инфокоммуникационные устройства и системы: назначение, основные характеристики, конструкция, организация питания, интерфейсы, соединительные кабели, направляющие системы, особенности установки и монтажа, безопасность технической эксплуатации.

2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем: интерфейсы, протоколы, сообщения, их инкапсуляция, вычисление размеров сообщений, определение скорости передачи данных.

3. Физический уровень: сигналы (временное и спектральное представление), сигналы и помехи (аддитивная модель), модуляция, принципы многоканальной передачи (частотное и временное разделение каналов), расчет полосы частот и скорости передачи.

4. Канальный уровень: помехи, ошибки передачи, помехоустойчивое кодирование (обнаружение и исправление ошибок), цифровая многоканальная передача, технологии коммутации каналов, пакетов, сообщений, анализ их эффективности.

5. Представительский уровень: сжатие данных на примере алгоритма кодирования длин серий, кодирование изображений, вейвлет-преобразование Хаара, сжатие изображений с потерями и без потерь, вычисление коэффициента сжатия и качества восстановления изображений.

6. Представительский уровень: кодирование видео, сжатие видео на основе вычисления и кодирования кадровой разности.

7. Самоорганизующиеся сети: алгоритмы реактивной и проактивной маршрутизации.

8. Интеллектуальные технологии анализа данных: искусственная нейронная сеть, решение логических задач в логическом и нейросетевом базисах.

9. Аналоговые компоненты инфокоммуникационных систем: выпрямители, электронные ключи, моделирование коммутатора сигналов на электронных ключах.

10. Цифровые компоненты инфокоммуникационных систем: простейшие цифровые устройства, моделирование цифрового коммутатора.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ (необходимого оборудования, наглядных пособий и т.п.)

1. Инфокоммуникационные устройства: коммутаторы, маршрутизаторы, точки доступа, цифровые системы передачи, системы коммутации и т.д.
2. Компьютеры с операционной системой Windows (Linux), оснащенные сетевыми адаптерами Ethernet.
3. Сетевой симулятор Cisco Packet Tracer.
4. Коммутаторы Ethernet.
5. Маршрутизаторы.
6. Программные средства захвата и анализа трафика (например, Wireshark).