МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Компьютерные сети

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии
Профиль подготовки: Системный анализ и информационные технологии
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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)

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

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) руководитель центра Гостев В.М. (Центр развития и внедрения цифровых технологий КФУ, Институт вычислительной математики и информационных технологий), gvm@kpfu.ru

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
ОПК-3	Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов, глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям
ПК-6	Способность эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные принципы организации и функционирования современных локальных и территориальных компьютерных сетей;
- основные принципы конфигурирования и администрирования компьютерных сетей

Должен уметь:

- ориентироваться в многообразии аппаратных и программных средств, используемых при построении современных ИКС, а также в методах их комплексирования

Должен владеть:

- теоретическими знаниями о базовых технологиях передачи данных, построения локальных и территориальных сетей, об основных стеках протоколов, используемых в современных сетях

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в своей профессиональной деятельности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.21 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии (Системный анализ и информационные технологии)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части. 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен 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)

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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 этапы развития информационных компьютерных сетей (ИКС) и сетевых технологий.	5	3	3	0	3
2.	Тема 2. Основные методы коммутации информации.	5	3	3	0	3
3.	Тема 3. Принципы организации и функционирования современных систем связи.	5	3	3	0	3
4.	Тема 4. Организация взаимодействия сетевых процессов	5	3	3	0	3
5.	Тема 5. Базовая эталонная модель OSI ISO.	5	3	3	0	3
6.	Тема 6. Технологии сетей Ethernet.	5	3	3	0	3
7.	Тема 7. Протокол HDLC и его модификации.	5	3	3	0	3
8.	Тема 8. Построение отказоустойчивых сетей на основе протокола STP.	5	3	3	0	3
9.	Тема 9. Построение виртуальных локальных сетей (VLAN) на основе коммутаторов.	5	3	3	0	3
10.	Тема 10. Стек коммуникационных протоколов TCP/IP.	5	3	3	0	3
11.	Тема 11. Современные протоколы маршрутизации.	5	3	3	0	3
12.	Тема 12. Основные принципы, методы и средства администрирования компьютерных сетей.	5	3	3	0	3
	Итого		36	36	0	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные этапы развития информационных компьютерных сетей (ИКС) и сетевых технологий.

Основные этапы развития информационных компьютерных сетей (ИКС) и сетевых технологий. Тенденции и основные направления развития. Обобщенная структурная схема ИКС. Сети доступа. Маршрутизаторы. Коммутаторы. Абонентские комплексы. Основные принципы организации и функционирования Интернет. Автономные системы. Типовые структуры современных ИКС (локальных, корпоративных, глобальных).

Тема 2. Основные методы коммутации информации.

Основные методы коммутации информации. Коммутация каналов. Основные принципы организации и функционирования сетей с коммутацией каналов. Коммутация сообщений. Основные принципы организации и функционирования сетей с коммутацией сообщений. Коммутация пакетов. Основные принципы организации и функционирования сетей с коммутацией пакетов. Интегральная коммутация. Сравнительный анализ методов коммутации.

Тема 3. Принципы организации и функционирования современных систем связи.

Системы связи. Обобщенная структура системы связи. Понятие канала связи. Основные методы организации многоканальных систем передачи. Синхронизация. Принципы передачи цифровой информации по аналоговому каналу. Импульсно-кодовая модуляция. Сети ISDN. Примеры использования различных систем передачи для построения ИКС.

Тема 4. Организация взаимодействия сетевых процессов

Обобщенная логическая структура ИКС. Организация взаимодействия сетевых процессов. Основные функции сетевого взаимодействия: управление представлением информации, сеансом связи, передачей данных (потоком), выбор маршрутов, сборка/разборка информационных блоков, защита от ошибок. Уровневая организация функций взаимодействия. Понятия сетевого протокола, протокольного интерфейса, стека протоколов.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 5. Базовая эталонная модель OSI ISO.

Проблемы стандартизации в области сетевых технологий. Базовая эталонная 7-уровневая модель ISO OSI. Понятие открытой системы. Модель архитектуры открытых систем. Уровни модели OSI Передача данных с установлением соединения и без установления соединения. Место и значение модели OSI в системе стандартизации сетевых технологий. Стек коммуникационных протоколов TCP/IP.

Тема 6. Технологии сетей Ethernet.

Основные принципы организации и функционирования коммуникационных подсетей современных ИКС. Коммуникационная подсеть (КП) как аппаратно-программная база ИКС. Классификация КП по способу доставки информации. Сети Ethernet. Физическая структура. Технологии 10Base5 (AUI), 10Base2 (BNC), 10BaseT (UTP). Форматы кадров 802 Инсталляция сетевых адаптеров. Развитие технологии Ethernet. Комплексирование сетей.

Тема 7. Протокол HDLC и его модификации.

Основные принципы и методы обеспечения надежности передачи данных по информационному каналу. Процедура ARQ. Варианты. Протокол HDLC. Конфигурации информационного канала. Формат кадра. Процедура битстаффинга. Типы кадров. Примеры работы информационного канала по протоколу HDLC. Протокол SLIP и его модификации. Протокол PPP: структура, фазы работы.

Тема 8. Построение отказоустойчивых сетей на основе протокола STP.

Отказоустойчивые конфигурации сетей, построенные с использованием протоколов второго уровня. Использование протоколов остовного дерева Spanning Tree Protocol (STP, стандарт 802. ld) и Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP, стандарт 802. lw) для автоматического построения связей сетевой структуры.

Мосты. Основные функции. Типы мостов. Построение отказоустойчивых сетей. Протокол STP. Основные принципы. Форматы протокольных блоков. Этапы формирования остовного дерева.

Тема 9. Построение виртуальных локальных сетей (VLAN) на основе коммутаторов.

Коммутаторы. Введение в коммутацию. Виртуальные локальные сети (VLAN). Архитектура коммутаторов. Программное обеспечение коммутаторов. Стандарт 802.10. Основы конфигурирования коммутаторов. Семейства коммутаторов Cisco (Cisco Catalyst 2960, Cisco Catalyst 3560, Cisco Catalyst 3570, Cisco Catalyst 4900). Примеры коммутаторов других производителей.

Тема 10. Стек коммуникационных протоколов TCP/IP.

Стек коммуникационных протоколов TCP/IP. Адресация в IP-сетях. Отображение символьных адресов на IP-адреса: служба DNS. Автоматизация процесса назначения IP-адресов узлам сети. Протокол DHCP. Протокол межсетевого взаимодействия IP. Примеры IP-сетей. Протокол доставки пользовательских дейтаграмм UDP. Протокол надежной доставки сообщений TCP. Протокол обмена управляющими сообщениями ICMP.

Тема 11. Современные протоколы маршрутизации.

Маршрутизация. Обзор протоколов маршрутизации. Протоколы RIP, OSPF. Основы конфигурирования маршрутизаторов. Семейство маршрутизаторов Cisco. Примеры маршрутизаторов других производителей Примеры типовых конфигураций сетей на базе маршрутизаторов и коммутаторов.

Маршрутизация. Обзор протоколов маршрутизации. Протоколы RIP, OSPF. Основы конфигурирования маршрутизаторов. Семейство маршрутизаторов Cisco. Примеры маршрутизаторов других производителей Примеры типовых конфигураций сетей на базе маршрутизаторов и коммутаторов.

Тема 12. Основные принципы, методы и средства администрирования компьютерных сетей.

Цели и задачи сетевого администрирования. Основные принципы, методы и средства конфигурирования и администрирования сетей. Уровни администрирования сетевой инфраструктуры: кабельная система и средства коммуникаций;

активное сетевое оборудование; сетевые протоколы; сетевые службы; сетевые приложения. Основные методы диагностики и устранения неисправностей. Утилиты ping, arp, netstat, nslookup, route, traceroute.

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

Электронный научно-образовательный комплекс "Сетевые информационные технологии" - http://gvm.kpfu.ru

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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)

CIT Forum - http://citforum.ru

ГОСТ Р ИСО/МЭК 7498-1-99 - http://www.e-nigma.ru/stat/gost2.html

Новости ИТ - https://kpfu.ru/computing-technology/novosti-it-106394

Электронный научно-образовательный комплекс "Сетевые информационные технологии" - http://gvm.kpfu.ru

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов данной дисциплины на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения. Занятия проходят в интерактивной форме обсуждения решения различных задач или в активной форме самостоятельного решения задач студентами.
самостоя-тельная работа	Самостоятельная работа предполагает самостоятельное углубленное изучение материала с использованием всех доступных источников информации - конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов. Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамены, контролировать каждый день выполнения работы.
экзамен	На экзамене необходимо продемонстрировать всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение выполнять задания, предусмотренные программой. Для эффективной подготовки к экзамену необходимо изучить основную литературу и ознакомиться с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявить творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

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;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- 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 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и профилю подготовки "Системный анализ и информационные технологии".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.21 Компьютерные сети

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии
Профиль подготовки: Системный анализ и информационные технологии
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1.Карчевский, Е. М. Лекции по операционным системам: общий курс: учебное пособие / Е. М. Карчевский, О. В. Панкратова; Казан. федер. ун-т. - Казань: [Казанский университет], 2011. 254 с.

2.Смелянский, Руслан Леонидович. Компьютерные сети: учебник: в 2-х томах: для студентов высших учебных заведений, обучающихся на направлениям 010400 'Прикладная математика и информатика' и 010300 'Фундаментальная информатика и информационные технологии' / Р. С. Смелянский.?Москва: Академия, 2011. - ; 22. Т. 1: Системы передачи данных. - 2011. - 296, [1] с.:

3. Смелянский, Руслан Леонидович. Компьютерные сети: учебник: в 2-х томах: для студентов высших учебных заведений, обучающихся на направлениям 010400 'Прикладная математика и информатика' и 010300 'Фундаментальная информатика и информационные технологии' / Р. С. Смелянский. - Москва: Академия, 2011.?; 22 Т. 2: Сети ЭВМ. - 2011. - 239, [1] с.:

4. Максимов Н. В. Компьютерные сети : учеб. пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. - 464 с URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=792685

5. Шаньгин В. Ф.Информационная безопасность компьютерных систем и сетей : учеб. пособие / В.Ф. Шаньгин. - М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2017. - 416 с. URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=775200

6. Комплексная защита информации в корпоративных системах: Учебное пособие / В.Ф. Шаньгин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 592 с. URL: http://znanium.com/bookread.php?book=402686

Дополнительная литература:

1. Кузин А. В. Компьютерные сети: Учебное пособие / А.В. Кузин. - 3-е изд., перераб. и доп. М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 192 с. - ЭБС 'Знаниум': http://znanium.com/bookread.php?book=450375

2. Исаченко О. В. Программное обеспечение компьютерных сетей: Учебное пособие / О.В. Исаченко. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 117 с. - ЭБС 'Знаниум': http://znanium.com/bookread.php?book=424039

3. Паринов А. В. Сети связи и системы коммутации: Учебное пособие / Паринов А.В., Ролдугин С.В., Мельник В.А. - Воронеж:Научная книга, 2016. - 178 с - ЭБС 'Знаниум': http://znanium.com/bookread2.php?book=923309

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.21 Компьютерные сети

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

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии
Профиль подготовки: Системный анализ и информационные технологии
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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.