

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра информатики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.19 Инфокоммуникационные системы и сети»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра информатики

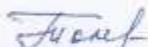
наименование кафедры

протокол № 1 от "15" 02 2018г.

Заведующий кафедрой

Кафедра информатики

наименование кафедры



подпись

М.А. Токарева

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры информатики

должность



подпись

В.В. Борисов

расшифровка подписи

должность

подпись

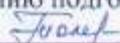
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

код наименование



личная подпись

М.А. Токарева

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Борисов В.В., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Изучение основных методов построения локальных и глобальных телекоммуникационных систем и сетей, принципов функционирования сетевого коммуникационного оборудования, стандартов проектирования телекоммуникационных систем и сетей.

Задачи:

- изучить технологии телекоммуникационных систем и сетей: коммутация каналов, коммутация пакетов;
- освоить принципы взаимодействия открытых систем на основе модели OSI и стека протоколов TCP;
- рассмотреть устройство и принципы функционирования сетевого телекоммуникационного оборудования;
- изучить основы адресации и маршрутизации сетевого трафика;
- освоить методы проектирования телекоммуникационных систем и сетей;
- освоить методики моделирования взаимодействия сетевого телекоммуникационного оборудования на симуляторе компьютерной сети;
- приобрести навыки настройки основного сетевого телекоммуникационного оборудования и разработки проектов телекоммуникационных систем и сетей.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14 Теория информационных процессов и систем, Б.1.Б.15 Архитектура информационных систем, Б.1.Б.16 Информационные технологии*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.9 Сетевые информационные технологии, Б.2.В.П.1 Научно-исследовательская работа*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
знать: <ul style="list-style-type: none">- теоретические основы современных информационных сетей;- принципы функциональной и структурная организация инфокоммуникационных систем;- технологию управления обменом информации в сетях;- методы коммутации и маршрутизации в сетевых инфокоммуникационных системах;- методы обеспечения надежности и эффективности работы инфокоммуникационных систем; уметь: <ul style="list-style-type: none">- реализовывать основные этапы построения сетей;- применять на практике методы анализа и расчета характеристик сетевых инфокоммуникационных систем;- использовать полученные в результате изучения дисциплины знания при разработке инфокоммуникационных систем в соответствии с техническим заданием и современным уровнем развития теории и техники с учетом их эксплуатации, включая требования экономики,	ОПК-6 способностью выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>охраны труда и окружающей среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять навыки самостоятельной работы в компьютерных сетях; - проводить эксперименты по измерению показателей, характеризующих функционирование сетевых инфокоммуникационных систем. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практического использования сетевых программных и технических средств информационных сетей - навыками настройки и регулировки при установке и технической эксплуатации устройств, используемых в сетевых инфокоммуникационных системах; - методами коммутации информации; протокольной реализации; - технологиями построения и сопровождения инфокоммуникационных систем и сетей. 	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	55,25	55,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	160,75	160,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Общие сведения о компьютерных сетях Технологии компьютерных сетей. Коммутация пакетов. Коммутация каналов. Ethernet	33	2	2	2	27
2.	Взаимодействие открытых систем. Модель OSI. Стек протоколов TCP/IP. Сетевое оборудование. Иерархическое построение сетей. Функции концентраторов. Функции	33	2	2	2	27

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	коммутаторов					
3.	Сетевое оборудование. Функции маршрутизаторов. Технологии локальных сетей. Коммутация в ЛВС	33	2	2	2	27
4.	Виртуальные локальные сети (VLAN). Сетевая адресация	39	4	4	4	27
5.	Основы маршрутизации. Протоколы маршрутизации. Маршрутизируемые протоколы Протоколы стека TCP/IP, используемые для работы служб поставщиков услуг Интернета. Технологии глобальных сетей Беспроводные технологии. Сети Wi-Fi	39	4	4	4	27
6.	Основы сетевой безопасности. Проектирование компьютерных сетей	39	4	4	4	27
	Итого:	216	18	18	18	162
	Всего:	216	18	18	18	162

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Общие сведения о компьютерных сетях. Технологии компьютерных сетей. Коммутация пакетов. Коммутация каналов. Ethernet

Основы компьютерных сетей. Топология сети: логический и физический уровни представления топологии. Линии связи. Физическая среда передачи данных. Аппаратура передачи данных. Сетевые кабели. Стандарты прокладки кабелей. Прокладка кабеля "витая пара". Подключение кабеля "витая пара". Проверка кабеля. Беспроводные технологии и устройства. Преимущества и ограничения беспроводной технологии. Типы беспроводных сетей и их границы. Классификация компьютерных сетей. Технические критерии классификации. Организационные критерии классификации. Отличия локальных сетей от глобальных. Локальные вычислительные сети. Сети отделов. Сети зданий и кампусов. Корпоративные сети. Стандарты локальных вычислительных сетей. Основы технологий локальных вычислительных сетей. Стандарт 802.xx Ethernet. Метод доступа к среде передачи CSMA/CD и передача данных. Спецификации физической среды Ethernet. Стандарт 10Base-5. Стандарт 10Base-2. Ethernet на витой паре. Оптоволоконный Ethernet.

2 Взаимодействие открытых систем. Модель OSI. Стек протоколов TCP/IP. Сетевое оборудование. Иерархическое построение сетей. Функции концентраторов. Функции коммутаторов

Особенности открытых систем. Стандарты ISO. Семиуровневая модель OSI. Функции семи уровней. Характеристика стеков коммуникационных протоколов. Стек OSI. Стек TCP/IP.

Принцип работы архитектуры "клиент-сервер". Основы межсетевого взаимодействия на основе протоколов TCP/IP. Сетевой уровень стека TCP/IP. Протокол IP. Формат заголовка IP-дейтаграммы. Стек интерфейса Ethernet. Интернет соединения. Сокеты.

Основы интерфейса Winsock. Архитектура WinSock. Связывание (binding) socket'ов. Соединение. Прослушивание. Блокирование.

3 Сетевое оборудование. Функции маршрутизаторов. Технологии локальных сетей. Коммутация в ЛВС

Маршрутизатор. Особенности маршрутизаторов. Функции маршрутизаторов. Уровень интерфейсов. Уровень сетевого протокола. Уровень протокола маршрутизации. Таблицы маршрутизации. Алгоритмы маршрутизации. Протоколы маршрутизации.

4 Виртуальные локальные сети (VLAN) . Сетевая адресация

Принципы организации виртуальных локальных сетей (VLAN) в структуре ЛВС предприятия. Разница между физической и виртуальной (логической) сетями. Функции VLAN. Настройка VLAN. Идентификация VLAN. Транкинг и маршрутизация между VLAN. Транковые порты. Распространение VLAN на несколько коммутаторов. Маршрутизация между VLAN. Протокол VTP (VLAN Trunking Protocol).

Поддержка VLAN для IP-телефонии и беспроводного доступа. IP-адресация в ЛВС. Обзор IP-адресов. Классы IP-адресов. Разбиение сети на подсети. Пользовательские маски подсети. Маски переменной длины (VLSM). Маски VLSM и бесклассовая междоменная маршрутизация (CIDR).

5 Основы маршрутизации. Протоколы маршрутизации. Маршрутизируемые протоколы. Протоколы стека TCP/IP, используемые для работы служб поставщиков услуг Интернета. Технологии глобальных сетей . Беспроводные технологии. Сети Wi-Fi

Таблица маршрутизации. Составляющие компоненты маршрута. Применение IP-адреса и маски подсети для расчета маршрута. Прямые маршруты. Статические маршруты. Динамические (динамически обновляемые) маршруты. Маршрут по умолчанию.

Настройка статических маршрутов.

Протоколы маршрутизации. Понятие алгоритма маршрутизации. Алгоритм маршрутизации на основе вектора расстояния. Алгоритм маршрутизации на основе состояния канала. Метрики и критерии маршрутизации на основе алгоритма вектора расстояния.

Протоколы внутренней маршрутизации. Протоколы маршрутизации RIP, RIPv2. Принцип маршрутизации сообщений по протоколам RIP, RIPv2. Достоинства и недостатки протоколов RIP, RIPv2. Усовершенствованный протокол внутренней маршрутизации между шлюзами – EIGRP. Общая схема работы протокола. Понятие административного расстояния. Таблицы протокола EIGRP: таблица соседей, таблица топологии, таблица маршрутизации. Соседи и смежности EIGRP. Метрики и конвергенция протокола EIGRP.

Маршрутизация по протоколу на базе состояния канала. Протокол предпочтения кратчайшего пути – OSPF. Работа протокола маршрутизации на базе состояния канала. Метрики протокола OSPF. Соседние маршрутизаторы OSPF и отношение смежности.

Маршрутизация в корпоративной сети. Автономные системы. Маршрутизация через интернет. Протокол маршрутизации внешних шлюзов.

Обзор протоколов TCP/IP. TCP и UDP. Службы поставщиков услуг Интернета (ISP). Стек TCP/IP. Протоколы транспортного уровня. Функции транспортного уровня. Инкапсуляция TCP/IP. Процесс установки TCP-соединения. Процесс подтверждения и повторной передачи операции TCP. Работа протокола UDP. Поддержка нескольких сетевых протоколов. Порты UDP и TCP. Процесс создания пар сокетов. Служба доменных имен. Имя узла TCP/IP. Алгоритм работы системы разрешения доменных имен. DNS-клиенты и DNS-серверы. Иерархия системы доменных имен. Преобразование имен в DNS. Реализация DNS-решений. Сервисы провайдеров услуг Интернета. Протоколы HTTP и HTTPS. Протокол FTP. Работа протокола FTP. SMTP, POP3, и IMAP4. Работа почтовых протоколов.

Взаимосвязь поставщика Интернета и сети Интернет. Точка присутствия – POP. Варианты подключения к поставщику Интернета. Уровни обслуживания поставщика услуг Интернета. Ассиметричная связь. Симметричная связь. Обработка пакетов поставщиком услуг Интернета. Интернет как облако. Устройства в интернет-облаке.

Стандартизация в сети Интернет. Предоставление услуги доступа к сети Интернет конечным пользователям: коммутируемый доступ, DSL, кабельный модем, спутниковая связь. Соединения T1. Соединения T3. Городская сеть Ethernet (Metro Ethernet).

6 Основы сетевой безопасности. Проектирование компьютерных сетей

Нормативная база системы информационной безопасности предприятия. Автоматизированные информационные системы защищенного исполнения. Риски и вторжения в сеть.

Общие меры обеспечения безопасности сети. Политика сетевой безопасности.

Использование межсетевых экранов. Интранет. Демилитаризованная зона. Анализ уязвимостей.

Фильтрация трафика с использованием списков контроля доступа. ACL-списки. Цель, структура и шаблоны маски ACL-списка. Стандартные и расширенные ACL-списки. Анализ ACL-списков и их размещение. Рекомендации по созданию ACL-списков.

Виртуальные частные сети – VPN.

Требования к сети. Создание оптимальной сети. Основные цели проектирования. Иерархическая архитектура сети. Центральный уровень комплекса знаний. Граница предприятия. Серверная ферма.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1.	1	Разработка прототипа компьютерной сети Исследование пакетной коммутации на основе симуляционной модели	2
2.	2	Анализ взаимодействие сетевых устройств на основе модели OSI. Стек протоколов TCP/IP. Исследование функций сетевого оборудования. Функции концентраторов. Функции коммутаторов	2
3.	2	Исследование функций сетевого оборудования. Функции маршрутизаторов Разработка модели локальной сети. Коммутация в ЛВС	2
4.	3	Виртуальные локальные сети (VLAN). Разработка и внедрение схемы сетевой адресация	2
5.	3	Разработка и внедрение схемы маршрутизации в КС. Протоколы маршрутизации. Маршрутизируемые протоколы Анализ работы протоколов стека TCP/IP.	2
6.	5	Разработка модели сети с веб-сервером Моделирование беспроводной сети Wi-Fi	2
7.	6	Использование списков контроля доступа для сетевой безопасности	2
8.	6	Проектирование компьютерных сетей	4
		Итого:	18

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1	Освоение работы с ресурсами информационной сети. Работа по обжиму сетевого кабеля на витой паре с разъемами RJ- 45	2
2.	2	«Проектирование, моделирование и оценка технических характеристик вычислительной сети в САПР NetCracker Professional 3.1». Расчет характеристик вычислительных сетей	2
3.	2	Физическое кодирование цифровой информации Логическое кодирование цифровой информации	2
4.	3	Исследование локальной сети с линейной архитектурой и случайным доступом на имитационной модели Исследование локальной сети кольцевой архитектурой на имитационной модели	2
5.	4	Расчет конфигурации сети Ethernet Исследование возможностей сети при выполнении операций коллективного доступа через почтовые ящики	2
6.	5	Освоение приемов работы в локальной вычислительной сети в режиме коллективного доступа к сетевым ресурсам при помощи именованных программных каналов Windows	2
7.	6	Освоение приемов работы в локальной вычислительной сети в режиме коллективного доступа к сетевым ресурсам с помощью	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		UNC- соединений	
8.	6	Изучение структуры IP-адреса Исследование IP-адресации в вычислительных сетях, функционирующих под управлением протоколов TCP/IP базовых сетевых сервисов операционной системы	4
		Итого:	18

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – 4-е изд. – СПб. : Питер, 2013. – 944 с.

5.2 Дополнительная литература

Стивенс, У. Р. UNIX: разработка сетевых приложений = UNIX Network Programming. Volume 1. Third Edition : мастер-класс / У. Р. Стивенс, Б. Феннер, Э. М. Рудофф.- 3-е изд. – СПб. : Питер, 2007. – 1039 с.

Щелоков, С. А. Проектирование распределенных информационных систем : курс лекций: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 230100.68 Информатика и вычислительная техника / С. А. Щелоков, Е. Н. Чернопрудова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. – Оренбург : Университет, 2013. - 195 с.

Насейкина, Л. Ф. Основы проектирования компьютерных сетей : методические указания к лабораторной работе / Л. Ф. Насейкина, В. К. Тагиров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. – Оренбург : ОГУ, 2014. - 84 с

Шмидт Д.С. Программирование сетевых приложений на C++ [Текст]/Д.С. Шмидт, С.Т. Хьюстон. – Москва: Бином, 2012. – (C++In-Depth-Бьерн Страуструп). – Парал.тит.л.внгл. Т.2: Систематическое повторное использование: ACE и каркасы/ пер.с англ.А.П.Караваяева. - 2012. – 394 с.:ил. – ISBN 978-5-9518-0363-4. –ISBN 0-201-79525-6. –Слов.терминов: с.373-384. – Англ.-рус.указ.терминов: с. 385-388. –Библиогр.: с.389-394

Введение в инфокоммуникационные технологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 210700 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи квалификации (степени) "бакалавр" и "магистр" / под ред. Л. Г. Гагариной. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2015. – 336 с.

5.3 Периодические издания

Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

Автоматизация. Современные технологии: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

– «Основы сетей передачи данных» [Электронный курс]: онлайн-курс на платформе <https://www.intuit.ru> / Разработчик курса: Национальный открытый университет ИНТУИТ режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/1/1/info>;

– «Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных» [Электронный курс]: онлайн-курс на платформе <https://www.intuit.ru> / Разработчик курса: Национальный открытый университет ИНТУИТ режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/9/9/info>;

- «Основы локальных сетей» [Электронный курс]: онлайн-курс на платформе <https://www.intuit.ru/> Разработчик курса: Национальный открытый университет ИНТУИТ режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/57/57/info>;
- www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;
- <http://window.edu.ru> - Портал информационно-коммуникационных технологий в образовании
- <http://www.mon.gov.ru> - Официальный сайт Министерства образования и науки РФ;
- <http://www.edu.ru> - Федеральный портал "Российское образование";
- <http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
- <http://catalog.iot.ru> - Каталог образовательных ресурсов сети Интернет
- <http://www.citforum.ru/> – CIT Forum (техническая библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке).
- www.rsdn.ru - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows;
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения;
3. Серверная операционная система Microsoft Windows Server;
4. Инструментальное средство для распознавания текста ABBYY FineReader 8.0 Corporate Edition

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс оснащенный ПК с сетевым оборудованием объединённых в ЛВС, Мультимедийный проектор, Доска, Экран.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Наименование» (при наличии), (компьютерный класс) оснащенная/ оснащенный (указывается конкретное оборудование и т.п.)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.