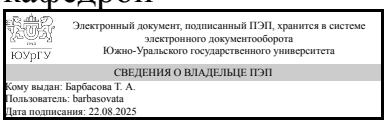
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой



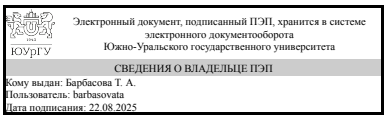
Т. А. Барбасова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.14.02 Вычислительные сети
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Автоматика и программирование интеллектуальных систем управления с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.01 Информатика и вычислительная техника"
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика и управление

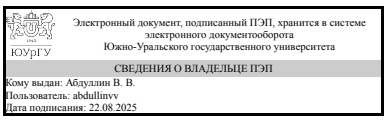
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика, д.техн.н., доц.



Т. А. Барбасова

Разработчик программы, к.техн.н., доцент



В. В. Абдуллин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Информационные сети и телекоммуникации» (ИСиТ) являются формирование у студентов базовых знаний о принципах построения, функционирования информационных сетей и систем телекоммуникаций, особенностях традиционных и перспективных технологий локальных и глобальных сетей, изучение протоколов, процедур и аппаратных средств, применяемых при построении сетевых систем. В задачи дисциплины входит формирование у студентов знаний о: концепции эталонной семиуровневой модели взаимодействия открытых систем; методах реализации функций физического уровня и различных разновидностей среды распространения сигнала; методах построения основных классов помехоустойчивых кодов и способов реализации управления потоком данных на канальном уровне; основных характеристиках современного сетевого и телекоммуникационного оборудования, применяемого в системах автоматизации и диспетчеризации.

Краткое содержание дисциплины

Общая характеристика информационных сетей, назначение, функции, состав и структура. Классификация информационных сетей и их характеристики. Многоуровневые архитектуры информационных сетей. Широкомасштабные, корпоративные и локальные сети. Модель взаимодействия OSI/ISO. Уровни эталонной модели. Функции уровней. Прикладной уровень OSI. Протоколы CMIP, JTM, MHS, FTAM, ODIA, DBAM и MIDA. Структурная схема прикладного уровня. Иерархическая схема взаимодействия услуг. Сеансовый и транспортный уровни OSI. Функции сеансового уровня по управлению диалогом, синхронизации и управления активностью. Функции и услуги транспортного уровня. Классы сервиса транспортного уровня. Классы и процедуры транспортного протокола. Процедуры и протоколы сетевого уровня OSI. Функции сетевого уровня. Диаграммы процедур установления соединения, передачи данных, разъединения соединения и сброса. Протоколы уровня управления информационным каналом. Бит-ориентированные и байт-ориентированные протоколы. Протокол BSC. Форматы кадров, процедуры обмена. Протокол HDLC. Применение высокоскоростных каналов T1/E1. Биполярное кодирование AMI. Синхронизация по методу B8ZS. Кадровая синхронизация — методы D4, ESF, M13. Импульсно-кодовая модуляция. Мультиплексирование каналов. Структура системы на оконечной станции. Сети ISDN, Frame Relay, ATM. Сеть Интернет. Система доменных имен DNS. Серверы DNS. Стек протоколов TCP/IP. Организация взаимодействия с локальными сетями. Межсетевой протокол Ipv4. Протокол Ipv6. Протокол пользовательских дейтаграмм UDP. Протокол обмена управляющими сообщениями ICMP. Маршрутизация в информационных сетях. Классификация алгоритмов маршрутизации. IP-маршрутизаторы. Методы одношаговой маршрутизации и маршрутизации от источника. Протоколы маршрутизации RIP, OSPF и IGRP. Протоколы политики маршрутизации EGP и BGP. Протокол маршрутизации от источника PNNI. Функции и архитектура систем управления сетями. Многоуровневое представление задач управления. Архитектура «менеджер – агент». Структуры распределенных систем управления. Стандарты систем управления на основе протокола SNMP. Протокол CMIP и услуги CMIS. Удаленный доступ к сетям. Классификация модемов. Работа модемов в рамках семиуровневой модели OSI. Структура модема. Процедуры

модуляции. Частотная, относительная фазовая, квадратурная амплитудная и триллис-модуляции. Основные протоколы модуляции: V.21, V.22bis, V.32bis, V.34bis, ZyX. Стандарт 56K. Протоколы исправления ошибок. Циклическое кодирование. Кодонезависимость. Стандартные образующие полиномы. Метод ARQ. Протоколы сжатия данных. Классификация методов сжатия. Метод словарей. Алгоритмы LZ и LZW. Алгоритмы сжатия в протоколах MNP. Корпоративные и локальные сети. Топологии ЛВС. Среды передачи информации: витая пара, коаксиальный кабель, оптоволокно, радиоканал, инфракрасный канал. Методы кодирования информации — коды NRZ, RZ, 4B/5B и Манчестер II. Методы управления обменом. Активная и пассивная звезда. Методы децентрализованного управления CSMA, CSNA/CD и CSMA/CA в шинных сетях. Маркерный метод кольцевых сетей. Метод кольцевых сегментов. Функции аппаратуры локальных сетей. Сетевые адаптеры. Функции трансиверов, повторителей и концентраторов. Применение мостов, маршрутизаторов и шлюзов. Аппаратура сетей Ethernet. Формат кадра. Протоколы 1-го и 2-го уровней. Высокоскоростные сети Fast Ethernet и Gigabit Ethernet. Кольцевые сети Token Ring. Arcnet и FDDI. Сети с централизованным методом доступа 100VD-AnyLAN.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	Знает: методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием вычислительных сетей Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием вычислительных сетей Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием вычислительных сетей
ПК-9 Способен разрабатывать бизнес-планы, технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Знает: основы разрабатки бизнес-планов, технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием Умеет: разрабатывать бизнес-планы, технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием Имеет практический опыт: разрабатки бизнес-планов, технических заданий на оснащение

	отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Цифровая схемотехника, Микроконтроллерные системы управления, Электроника, Введение в программно-аппаратные решения систем управления, Технические средства автоматизации и управления, Введение в направление, Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	Интеллектуальная мехатроника и робототехника, Технологии промышленного интернета вещей и умного дома, Производственная практика (проектная) (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Технические средства автоматизации и управления	Знает: приемы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов, приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе использования технических средств автоматизации и управления, методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием технических средств автоматизации Умеет: участвовать в настройке, наладке программно-аппаратных комплексов, осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе использования технических средств автоматизации и управления, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием технических средств автоматизации Имеет практический опыт: настройки, наладки программно-аппаратных комплексов, проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе

	использования технических средств автоматизации и управления, проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием технических средств автоматизации
Введение в направление	Знает: методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач , методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления Умеет: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления Имеет практический опыт: критического анализа и синтеза информации, применения системный подход для решения поставленных задач, проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления
Цифровая схемотехника	Знает: как производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для

	проектирования систем автоматизации и управления с использованием цифровой схемотехники
Электроника	Знает: проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники
Микроконтроллерные системы управления	Знает: как производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники
Введение в программно-аппаратные решения систем управления	Знает: методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств

	систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием технических средств автоматизации, принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, использовать их при решении задач профессиональной деятельности;, методики использования программных средств для решения практических задач, приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе применения программно-аппаратные решений систем управления Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием технических средств автоматизации, понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, использовать их при решении задач профессиональной деятельности;, осваивать методики использования программных средств для решения практических задач, осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе применения программно-аппаратные решений систем управления Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием технических средств автоматизации, понимания принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, использовать их при решении задач профессиональной деятельности;, использования программных средств для решения практических задач, проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе применения программно-аппаратные решений систем управления
Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	Знает: методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной

	и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	39,75	39.75
Подготовка к зачету по дисциплине	14	14
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Сетевые модели	1	1	0	0
2	Сетевые протоколы	18	8	10	0
3	Оборудование вычислительных сетей	14	2	12	0
4	Управление сетями и маршрутизация	15	5	10	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во

			часов
1	1	Многоуровневая архитектура вычислительных сетей. Сетевые модели OSI и TCP/IP.	1
2	2	Протоколы прикладного уровня. Уровень представления.	2
3	2	Сеансовый и транспортный уровни.	2
4	2	Процедуры и протоколы сетевого уровня.	2
5	2	Протоколы уровня управления информационным каналом.	2
6	3	Функции аппаратуры локальных сетей.	2
7	4	Алгоритмы и методы маршрутизации.	2
8	4	Виртуальные частные сети VPN. Туннелирование.	1
9	4	Системы и протоколы управления сетями.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
2	2	Пользователи и группы. Команда Ping.	2
3	2	Беспроводные соединения.	2
4	2	Идентификация устройства. Динамическая настройка узла. DNS-Клиент и хранилище. DHCP Server.	2
9	2	Протокол разрешения адресов ARP. Мост Ethernet. Network Bridging.	2
13	2	Туннелирование и виртуальные частные сети VPN: PPTP, OpenVPN.	2
1	3	Знакомство с RouterOS. Загрузка программного обеспечения.	2
5	3	Резервное копирование и восстановление системы. Сброс конфигурации.	2
6	3	Web администрирование (Traceroute, Bandwidth test, Мониторинг сетевого траффика, Журнал).	2
8	3	Программное обеспечение RouterOS. Обновление прошивки и RouterBOOT. Откат версии прошивки маршрутизатора.	2
12	3	Конфигурирование маршрутизатора в качестве «домашнего роутера».	4
7	4	Инструменты сетевого управления (SNMP, RoMON).	2
10	4	IP-маршрутизация	4
11	4	Беспроводная точка доступа WiFi. Расширенные возможности управления беспроводной сетью WiFi.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	1. Чеппел, Л. А. TCP/IP Учеб. курс Л. А. Чеппел, Э. Титтел; Пер. с англ. Ю. Гороховского. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. - 953 с. ил. 2. Хант, К. TCP/IP. Сетевое администрирование Пер. с англ. Х. Крейг. - СПб.; М.: Символ-Плюс, 2004.	6	39,75

	- 814 с. ил. 3. Ногл, М. TCP/IP Ил. учеб.: Пер. с англ. М. Ногл. - М.: ДМК-Пресс, 2003. - 471 с. ил. 4. Паркер, Т. TCP/IP Пер. с англ. Т. Паркер, К. Сиян. - 3-е изд. - СПб. и др.: Питер: Питер принт, 2004. - 858 с. ил. 5. Снейдер, Й. Эффективное программирование TCP/IP Й. Снейдер; Пер. с англ. А. Слинкин. - СПб. и др.: Питер, 2001. - 319 с. ил.		
Подготовка к зачету по дисциплине	1. Олифер, В. Г. Компьютерные сети : принципы, технологии, протоколы [Текст] учеб. для вузов по направлению 552800 "Информатика и вычисл. техника" и по специальностям 220100 "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети", 220200 "Автоматизир. системы обработки информ. и упр.", 220400 "Програм. обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем" В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2008. - 957 с. ил. 2. Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям "Приклад. информатика", "Информ. системы в экономике" В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. - 4-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2011. - 554 с. ил. 3. Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации Учеб. для вузов по специальности "Приклад. информатика в экономике" А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; Под ред. А. П. Пятибратова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 558, [1] с.	6	14

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Отчет по циклу практических работ	2	40	Цикл практических работ содержит 20 практических заданий. Студент получает 1 балл за каждое правильно выполненное и оформленное в отчете практическое задание. Под правильно выполненным	зачет

						практическим заданием понимается задание, выполненное в полном объеме и не содержащее существенных ошибок. Отчет по циклу практических работ подлежит устной защите. К защите допускаются студенты, выполнившие все 20 практических заданий. В ходе защиты студент своими словами кратко докладывает преподавателю о цели выполнения задания, ходе работы и полученных результатах, а также отвечает на вопросы преподавателя. За защиту каждого практического задания студент получает 1 балл. Максимальное количество баллов - 40.	
2	6	Проме-жуточная аттестация	Устный опрос	-	10	Зачет проводится в период предэкзаменационных консультаций в формате устного опроса. Студенту задается 3 вопроса. Время отведенное на ответ - 15 минут. За каждый вопрос студент получает: 3 балла, если студент ответил развернуто и полностью раскрыл тему вопроса; 2 балла, если студент отвечал развернуто, но раскрыл не все существенные положения вопроса; 1 балл, если студент отвечал кратко и раскрыл только часть вопроса, а также не ответил на дополнительные вопросы преподавателя по теме вопроса; 0 балл, студент не ответил на вопрос или ответил неправильно. Если студент правильно отвечает на все три вопроса (не ниже 3 баллов за любой из трех вопросов и не ниже 2 баллов за каждый из двух оставшихся), то получает +1 дополнительный балл. Максимальное возможное количество баллов за составляет 10 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в период предэкзаменационных консультаций в формате устного опроса. На зачёт допускаются лица, выполнившие все практические работы, предусмотренные учебным планом. Во время зачета студенту задается 3 вопроса. Время отведенное на ответ - 15 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ

		1	2
ПК-1	Знает: методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием вычислительных сетей	+	+
ПК-1	Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием вычислительных сетей	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием вычислительных сетей	+	+
ПК-9	Знает: основы разрабатки бизнес-планов, технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	+	+
ПК-9	Умеет: разрабатывать бизнес-планы, технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	+	+
ПК-9	Имеет практический опыт: разрабатки бизнес-планов, технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям "Приклад. информатика", "Информ. системы в экономике" В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. - 4-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2011. - 554 с. ил.
2. Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации Учеб. для вузов по специальности "Приклад. информатика в экономике" А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; Под ред. А. П. Пятибратова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 558, [1] с.
3. Олифер, В. Г. Компьютерные сети : принципы, технологии, протоколы [Текст] учеб. для вузов по направлению 552800 "Информатика и вычисл. техника" и по специальностям 220100 "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети", 220200 "Автоматизир. системы обработки информ. и упр.", 220400 "Програм. обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем" В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2008. - 957 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Калинкина, Т. И. Телекоммуникационные и вычислительные сети. Архитектура, стандарты и технологии [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника" Т. И. Калинкина, Б. В. Костров, В. Н. Ручкин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 288 с. ил. 23 см

2. Суворов, А. Б. Телекоммуникационные системы, компьютерные сети и интернет [Текст] учеб. пособие по направлениям "Информатика и вычисл. техника" и др. А. Б. Суворов. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 383 с. ил.

3. Семенов, Ю. А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей [Текст] Ч. 1 Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных учебное пособие : в 3 ч. Ю. А. Семенов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНО, 2007

4. Семенов, Ю. А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей [Текст] Ч. 2 Протоколы и алгоритмы маршрутизации в Internet учебное пособие : в 3 ч. Ю. А. Семенов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНО, 2007

5. Семенов, Ю. А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей [Текст] Ч. 3 Процедуры, диагностика, безопасность учебное пособие : в 3 ч. Ю. А. Семенов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНО, 2007

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Computer Networks and ISDN Systems [Текст] The Intern. J. of Computer and Telecommunications Networking Intern. Council for Computer Communication журнал. - Amsterdam: Elsevier, 1988-

2. Реферативный журнал. Связь. 29. свод. том Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНИТИ, 1988-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методическое пособие к выполнению лабораторных работ

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. The Wireshark developer community, http://www.wireshark.org-Wireshark (бессрочно)
4. Canonical Ltd.-Ubuntu(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных

		видов занятий
Лабораторные занятия	720 (3б)	Стенды: Лабораторный комплекс "Глобальные сети ЭВМ" (1 шт) Лабораторный комплекс "Беспроводные персональные сети Zigbee. Практическое применение в системах энергосбережения" (1 шт) Лабораторный комплекс "Телекоммуникационные линии связи" (1 шт) Лабораторный комплекс "Оптоволоконная система передачи данных" (1 шт.) Лабораторный комплекс "Беспроводные сети ЭВМ" (1 шт)
Лекции	705 (3б)	Компьютер преподавателя, видеопроектор