

Учреждение образования «Белорусский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Белорусский государственный
экономический университет»



В.Ю. Шутилин

« 4 » мая 2021 г.

Регистрационный № УД 4245-21/44

**ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ
СЕТИ**

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности 1-25 01 12 «Экономическая информатика»

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-25 01 12-2013 и учебного плана учреждения высшего образования по специальности 1-25 01 12 «Экономическая информатика», дата утверждения 10.03.2020, регистрационный номер № 01Р-20.

СОСТАВИТЕЛИ:

Перепелица А.А., доцент кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат технических наук;

Шаврук Е.Ю., ассистент кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Лабоцкий В.В., доцент кафедры управления информационными ресурсами учреждения образования «Академия управления при Президенте Республики Беларусь», кандидат технических наук, доцент;

Голенда Л.К., доцент кафедры информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат экономических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 11 от 26.03. 2021г.

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 4 от 22.04 2021г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» разработана на основе образовательного стандарта по специальности «Экономическая информатика» ОСВО 1-25 01 12-2013, учебного плана учреждения высшего образования «Белорусский государственный экономический университет» по специальности 1-25 01 12 «Экономическая информатика», типовой учебной программы по учебной дисциплине «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» от 22.04.2013, № Е.4992.

Целью изучения учебной дисциплины «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» является приобретение студентами знаний по основам построения и практического использования телекоммуникационных и компьютерных сетевых технологий.

Основными задачами учебной дисциплины «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» являются:

- получение знаний о принципах построения и функционирования телекоммуникационных систем и компьютерных сетей;
- формирование у обучаемых необходимой теоретико-практической базы в области использования телекоммуникационных систем и компьютерных сетей;
- формирование и развитие компетенций, практических навыков и умений по использованию сетевых технологий в локальных компьютерных сетях;
- изучение сетевых технологий, используемых в сети интернет.

Для приобретения профессиональных компетенций в результате изучения учебной дисциплины «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» обучаемый должен:

знать:

- основные принципы функционирования и построения современных телекоммуникационных систем и информационных сетей;
- технологии организации работы локальных сетей;
- основные протоколы физического и канального уровней;
- методы объединения отдельных сетей структурных подразделений в единую корпоративную сеть организации на основе сетевых протоколов интернет;

уметь:

- обеспечивать заданные требования к режимам функционирования ресурсов;
- характеризовать достоинства и недостатки наиболее распространенных стеков сетевых протоколов;
- анализировать роль компьютерных коммуникаций в процессах управления организацией;

владеть:

–технологиями работы с компьютером в используемой операционной среде;

–навыками работы в локальных сетях;

–навыками использования знаний о сетевых архитектурах для решения задач выбора конкретных программных и аппаратных средств при создании либо модернизации коммуникационной среды информационных систем.

В результате изучения учебной дисциплины «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» формируются следующие компетенции:

–ПК-7. Участвовать в формировании политики организации (предприятия) в области информатизации ее деятельности и подготовке проектов соответствующих документов (концепций, планов, мероприятий, программ, решений и др.).

–ПК-10. Проводить экспертизу и аудит существующих информационных систем, моделей и применяемых технологий.

–ПК-18. Осуществлять бизнес-анализ.

–ПК-24. Осуществлять моделирование предметной области, в том числе строить функциональные модели бизнес-процессов, модели потоков данных и потоков процессов, модели баз данных.

–ПК-26. Осуществлять проектирование, тестирование, сопровождение и эксплуатацию информационных систем, разрабатывать техническую документацию к программному обеспечению и требования к внедрению тиражируемых информационных систем.

При изучении учебной дисциплины «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» используются следующие *методы обучения*:

– элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях;

– коммуникативные технологии (дискуссия, учебные дебаты и другие формы и методы), реализуемые на лекциях.

При изучении учебной дисциплины «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» используются следующие *методы воспитания*:

– методы формирования сознания личности (беседа, лекция, диспут, метод примера);

– методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения личности (метод создания воспитывающих ситуаций, педагогическое требование, инструктаж, иллюстрации и демонстрации);

– методы контроля, самоконтроля.

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие *формы организации самостоятельной работы*:

– самостоятельная работа в виде решения индивидуальных заданий, в том числе разноуровневых;

– управляемая самостоятельная работа студентов

– коллективное и индивидуальное решение проблемных задач.

Учебная программа рассчитана на 90 учебных часов, из них всего часов аудиторных – 54, в том числе лекции – 28 часов, в т. ч. 8 часов – УСРС, лабораторные занятия - 26 часов, в т. ч. 8 часов – УСРС. Рекомендуемая форма текущего контроля - зачет

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

ТЕМА 1. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ, ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Коммуникационные сети, информационные сети. Телекоммуникации, телекоммуникационные системы, основные понятия, классификация, история развития. Магистральные сети, сети доступа, сети операторов связи. Компьютерные сети, основные задачи, история развития. Обобщенная структура компьютерной сети. Коммуникационная система. Системный подход - основа формирования компьютерных сетей, компьютерная сеть как «открытая система». Классификация компьютерных сетей. Требования, предъявляемые к современным компьютерным сетям. Конвергенция телекоммуникационных и компьютерных сетей. Сети передачи данных в Республике Беларусь, структура, общая характеристика. Услуги «Белтелеком», общая характеристика. Электронная почта органов государственного управления, применение электронной цифровой подписи.

ТЕМА 2. СЕТЕВЫЕ ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ И КОМПОНЕНТЫ, УПРАВЛЕНИЕ СЕТЬЮ

Операционные системы, назначение, общая характеристика, основные компоненты. Управление процессами, памятью, вводом-выводом, организация файловой системы. Сетевые операционные системы – механизм организации и управления функционирования распределенных информационных решаемые задачи. Распределенные файловые системы.

ТЕМА 3. МОДЕЛИ И ПРОТОКОЛЫ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Стандартизация компьютерных сетей. Многоуровневый подход в организации «взаимодействия» между устройствами сети. Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем (Seven-layer Open System Interconnection Reference Model – OSI). Функции уровней модели OSI. Стандартные стеки коммуникационных протоколов: TCP/IP; IPX/SPX; NetBIOS/SMB; OSI, общая характеристика.

ТЕМА 4. ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ МОДЕЛИ OSI

Общие характеристики коммуникационной сети (среды передачи данных). Типы каналов связи (симплексные, полудуплексные, дуплексные). Понятие об аналоговом, цифровом и логическом кодировании. Дискретная модуляция аналоговых сигналов. Понятие об асинхронной и синхронной передаче данных. Основные компоненты компьютерных сетей. Каналы связи в локальных вычислительных сетях (ЛВС) на основе: коаксиального кабеля, кабеля типа витая пара, оптоволокна. Общая характеристика, возможности и ограничения. Сетевой адаптер, основные функции. Коммуникационное оборудование для структуризации и объединения сетей на различных уровнях модели OSI (мосты, концентраторы, коммуникаторы,

маршрутизаторы, шлюзы). Структурированная кабельная система, задачи, базовые компоненты комплектации.

ТЕМА 5. ТЕХНОЛОГИИ КАНАЛЬНОГО УРОВНЯ МОДЕЛИ OSI

Функции канального уровня, подуровень управления логическим каналом (LLC), подуровень управления доступом к среде (MAC). Основные протоколы канального уровня в локальных и глобальных сетях, общая характеристика. Работа с кадрами на канальном уровне, методы выделения кадров (указатель количества байт, вставка байтов, вставка битов, средства физического уровня – преамбула). Методы обнаружения и исправления ошибок передачи данных на канальном уровне. Обеспечение множественного доступа к каналу. MAC-адреса, назначение, регламентация, формы записи, типы, структура, способы назначения.

ТЕМА 6. ТЕХНОЛОГИИ ETHERNET

Типы технологий Ethernet. Общая характеристика классического Ethernet, достоинства и недостатки. Стандарты Ethernet, Физический и канальный уровень Ethernet. Формат кадра Ethernet. Коллизии, метод доступа CSMA/CD - множественный доступ с прослушиванием несущей частоты и распознаванием коллизий (периоды передачи, простоя, конкуренции, алгоритмы отсрочки передачи сообщений). Коммутируемый Ethernet. Таблица коммутации, алгоритм обратного обучения, алгоритм прозрачного моста. Общая характеристика технологий Fast Ethernet, Gigabit Ethernet.

ТЕМА 7. СЕТЕВОЙ И ТРАНСПОРТНЫЙ УРОВЕНЬ В МОДЕЛИ OSI И СТЕКЕ ПРОТОКОЛОВ TCP/IP

Сетевой уровень модели OSI, задачи объединения сетей, маршрутизация, обеспечение качества обслуживания. Фрагментация пакетов на сетевом уровне. Локальные и глобальные адреса в составной сети. Классы подсетей, маска подсети. Работа маршрутизатора на сетевом уровне, таблица маршрутизации. Протоколы сетевого уровня IP, ARP, DHCP, ICMP в стеке TCP/IP, общая характеристика. Транспортный уровень в модели OSI и стеке TCP/IP. Протокол транспортного уровня TCP в стеке TCP/IP, общая характеристика. Протокол транспортного уровня UDP в стеке TCP/IP, общая характеристика.

ТЕМА 8. ГЛОБАЛЬНАЯ СЕТЬ ИНТЕРНЕТ

Прикладной уровень моделей OSI и TCP/IP, задачи взаимодействия сетевых приложений. Прикладные протоколы стека TCP/IP (HTTP, SMTP, DNS, FTP). Сеансовый уровень и уровень представления в модели OSI. Понятие «сессии» («сеанса»). Использование сетевого уровня для задач шифрования данных, передаваемых по сети. Протокол HTTP (HyperText Transfer Protocol), общая характеристика, режим «запрос-ответ». Структура пакета HTTP, методы и статусы HTTP. Протоколы SMTP, FTP, назначение,

общая характеристика. Адресация веб – ресурсов: URL, URN, URI. Система доменных имен DNS, задачи, особенности построения и функционирования. Понятие «домена», «корневого домена», «доменов верхнего уровня», «доменной зоны». Инфраструктура доменных имен. Основные сервисы (службы) Интернет.

ТЕМА 9. БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ

Беспроводные сети, общая характеристика, классификация, особенности беспроводной среды передачи данных. Wi-Fi – технология беспроводных локальных сетей, общая характеристика, используемый частотный диапазон, радиус действия. Инфраструктурный и одноранговый режимы работы. Физический уровень реализации Wi-Fi, общая характеристика стандартов физического уровня. Метод OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) – мультиплексирование с ортогональным частотным разделением, общая характеристика. Стандарт 802. 11n для использовать несколько антенн для передачи и приема сигналов. Канальный уровень реализации Wi-Fi, проблема коллизий. Метод доступа CSMA/CA – множественный доступ с прослушиванием несущей частоты с предотвращением коллизий.

ТЕМА 10. МУЛЬТИСЕРВИСНЫЕ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Концепция мультисервисности сетей. Требования к мультисервисным сетям. Архитектура мультисервисной сети. Мультисервисные сети передачи данных для операторов связи. Принципы проектирования мультисервисных сетей.

ТЕМА 11. БЕЗОПАСНОСТЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Угрозы, уязвимости и атаки. Безопасность физического и канального уровней. Сетевые анализаторы («снифферы»). Проблемы аутентификации на основе MAC-адресов. Уязвимости сетевого оборудования. Безопасность сетевого уровня модели OSI. Атаки с использованием протокола ICMP. Уязвимости механизма фрагментации. Защита периметра сети, межсетевые экраны и их разновидности. Криптографические методы защиты информации, стеганография, симметричные алгоритмы шифрования, асимметричные алгоритмы шифрования. Виртуальные частные сети, разновидности VPN-технологий.

ТЕМА 12. КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ

Понятие качества обслуживания трафика Quality of Service (QoS). Принципы передачи мультимедийной информации в инфокоммуникационных сетях. Механизмы реализации QoS. Обеспечение приоритизации трафика на физическом, канальном, сетевом и прикладном уровнях в сетевых устройствах.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ»
 для дневной формы получения высшего образования
 специальность 1-25 01 12 - 2013 «Экономическая информатика»

Номер темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСР			
						Лек	Лаб		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Телекоммуникационные системы и сети, общая характеристика	2			2			[1] [2] [4]	Опрос на занятиях
2	Сетевые операционные системы, основные функции и компоненты, управление сетью	2						[1] [2] [9]	Опрос на занятиях
3	Модели и протоколы сетевого взаимодействия	2			2	2		[1] [2] [4]	Контрольны е задания
4	Технологии физического уровня модели OSI	2			2		2	[4] [8]	Контрольны е задания
5	Технологии канального уровня модели OSI	2			2		2	[2] [5] [7]	Опрос на занятиях
6	Технологии Ethernet	2			2			[7] [8]	Контрольны е задания
7	Сетевой и транспортный уровень в модели OSI и стеке протоколов TCP/IP	4			2		2	[6] [8]	Контрольны е задания
8	Глобальная сеть Интернет	2			2	2	2	[1] [4] [8]	Контрольны е задания
9	Беспроводные сети	2			2			[4] [8]	
10	Мультисервисные сети передачи данных				2	2		[7] [8]	Опрос на занятиях
11	Безопасность компьютерных сетей							[1] [2] [4]	Опрос на занятиях
12	Качество обслуживания в инфокоммуникационных сетях					2		[1] [2] [4]	Опрос на занятиях
	Всего часов	20			18	8	8		Зачет

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине

«Телекоммуникационные системы и компьютерные сети»

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов. Рекомендуется бюджет времени для самостоятельной работы в среднем 2-4 часа на 2-х часовое аудиторное занятие.

Основными направлениями самостоятельной работы студента являются:

- первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;
- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по дисциплине в целом и ее разделам, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках,
- изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет
- специальной литературы, консультаций;
- подготовка к практическим занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;
- подготовка к выполнению диагностических форм контроля (тесты, контрольные работы, устные опросы и т.п.);
- подготовка к зачету.

Литература

Основная:

1. Кузин, А. В. Компьютерные сети : учебное пособие / А. В. Кузин, Д. А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 190 с.
2. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 363 с. — (Высшее образование).

Дополнительная:

3. Крупич, А.А. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети: курс лекций / М-во образования Респ. Беларусь, УО "Белорусский гос. экон. ун-т" / О.А. Сосновский, А.А. Крупич. – Минск : БГЭУ, 2012. – 186 с.
4. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов Юбилейное изд./ В.Г. Олифер, Н.А. Олифер.– СПб. : Питер 2021. – 1008 с.
5. Проскуряков, А. В. Компьютерные сети: основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций / А. В. Проскуряков ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 202 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561238> (дата обращения: 06.04.2021). – Библиогр.: с. 195-196. – ISBN 978-5-9275-2792-2. – Текст : электронный.
6. Сосновский, О.А. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети. Курс лекций / О.А. Сосновский – Минск : БГЭУ, 2007 – 176 с.
7. Сосновский, О.А. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети: электронный учебно-методический комплекс для студентов специальности 1-25 01 12 "Экономическая информатика" / О.А. Сосновский [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edoc.bseu.by:8080/handle/edoc/16031>. – Дата доступа: 04.04.2021.
8. Таненбаум, Э. Компьютерные сети. 5-е изд. / Э. Таненбаум – СПб. : Питер, 2019. – 960 с.
9. Таненбаум, Э. Современные операционные системы. 4-е изд. / Э. Таненбаум, Х.Босс – СПб. : Питер, 2021. – 1120 с.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
Геоинформационные системы	Информационных технологий	Предложений нет  М.Н. Садовская	Протокол № ____ от «__» _____ 2021 г.

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы УВО.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
экономической информатики (протокол № ____ от ____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

 к.э.н.. доцент
(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.М. Зеневич
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
цифровой экономики

 к.э.н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Д.А. Марушко
(И.О. Фамилия)