

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Проектирование и управление вычислительными сетями

направление подготовки:

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность программы (профиль):

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Белгород 2021

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Разработка программного обеспечения программно-аппаратных платформ	ПК-2 Способен разрабатывать программное обеспечение для встраиваемых программно-аппаратных платформ	ПК-2.1 Разрабатывает программное обеспечение взаимодействия программно-аппаратных компонентов вычислительных систем	Умения, навыки
		ПК-2.2 Разрабатывает программное обеспечение протоколов взаимодействия в распределённых средах	Знания, умения, навыки

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2. Способен разрабатывать программное обеспечение для встраиваемых программно-аппаратных платформ

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Алгоритмы и структуры данных
2.	Объектно-ориентированное программирование
3.	Архитектура вычислительных систем
4.	Интерфейсы вычислительных систем
5.	Проектирование и управление вычислительными сетями
6.	Промышленный интернет
7.	Программирование систем реального времени
8.	Программирование микроконтроллеров
9.	Программирование мобильных устройств
10.	Технологии межмашинного взаимодействия
11.	Встраиваемые системы
12.	Тестирование программных систем
13.	Микропроцессорные системы
14.	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	—	—
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	127	127
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание	—	—
Индивидуальное домашнее задание	—	—
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91	91
Экзамен	—	—

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным
1. Принципы построения проводных вычислительных сетей					
	Способы передачи информации. Волоконно-оптические каналы связи, проводные каналы передачи данных, витая пара; Беспроводные каналы связи. Технологии передачи данных. Мультиплексирование, демультимплексирование. Технологии WDM. Оборудование для обеспечения передачи данных по каналам связи.	3		6	15
2. Технологии беспроводной передачи данных					
	Технологии передачи данных в сотовых сетях связи. Поколения сетей связи. Особенности функционирования, проектирования и управления базовыми станциями. Технологии WiMAX, LTE. Проектирование сетей на основе беспроводных технологий. Спутниковые каналы.	3		6	15
3. Принципы взаимодействия вычислительных сетей					
	Общие подходы к проектированию сложных распределенных инфокоммуникационных систем. Отказоустойчивость, резервирование каналов связи оператора. Обеспечение безопасности каналов связи.	2		5	15
4. Программно-аппаратная структура вычислительных систем и сетей					
	Структура локальных, городских глобальных информационных вычислительных сетей. Проектирование и управление вычислительными сетями различного уровня. Основные требования в области СКС и слаботочных систем.	3		5	15
5. Маршрутизация потоков данных					
	Протоколы маршрутизации локальных систем и глобальных сетей. Протокол OSPF. Алгоритм работы. DR, BDR. Протокол BGP. Автономные системы, зоны. Правила управления трафиком в операторских системах и сетях.	3		6	16
6. Принципы мультисервисных вычислительных сетей					
	Сети MPLS. Принципы коммутации пакетов на основании меток. Использование в различных сетях. Обеспечение функций QoS. Гарантированная доставка критичного трафика в сетях с коммутацией пакетов.	3		6	15
	ИТОГО:	17		34	91

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 7				
1	Принципы построения проводных вычислительных сетей	Знакомство с программно-аппаратными комплексами построения локально-вычислительных систем различного уровня.	6	12
2	Технологии беспроводной передачи данных	Беспроводные системы обеспечения доступа к локально вычислительным сетям.	6	12
3	Принципы взаимодействия вычислительных сетей	Технологии построение сложных инфокоммуникационных систем. Создание и управление системами контроля ЛВС.	4	8
4	Программно-аппаратная структура вычислительных систем и сетей	Разработка документации согласно требованиям стандартов и ГОСТов, при построении комплексных систем вычислительных сетей и комплекса управления ими.	6	12
5	Маршрутизация потоков данных	Основы маршрутизации. Использование протокола OSPF.	2	4
6	Маршрутизация потоков данных	Основы маршрутизации. Использование протокола BGP. Управление трафиком операторских сетей	4	8
7	Принципы мультисервисных вычислительных сетей	Принципы коммутации пакетов на основании меток. MPLS.	6	12
ИТОГО:			34	68

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Целью курсовой работы является приобретение практических навыков проектирования локальных и глобальных сегментов вычислительных сетей.

В процессе выполнения курсовой работы студенты должны провести анализ предметной области, выполнить постановку задачи, осуществить выбор конфигурации и структуры сети, разработать спецификации на программную и аппаратную системы, подключения к внешним сетям, информационную безопасность и защиту данных, привести визуально-графическую схему проекта сети с наглядным описанием всех компонентов. Результат выполнения курсовой работы оформляется в виде пояснительной записки, содержащей все документы разработки.

Необходимые условия для выполнения курсовой работы:

- Размер (площадь территории) и структура ЛВС.
- Количество абонентов ЛВС и общее число сотрудников.
- Необходимость или возможность доступа к ГВС и его сервисам.
- Безопасность сети в зависимости от специфики деятельности предприятия.
- Выбор сетевого, прикладного программного обеспечения, коммуникационного и абонентского оборудования.

Примерные темы курсовой работы:

1. Девелоперская компания Общая площадь предприятия 2000 кв.м, 10 удаленных офисов + центральный офис. Количество сотрудников - 200 человек, абонентов ЛВС- 200. Круглосуточный доступ в Интернет, удаленный доступ из офисов.
2. Банковское учреждение. Центральный офис в центре города и 5 филиалов на макс. расстоянии 10км. Количество сотрудников 300 человек, из них 200 абонентов. Круглосуточный высокоскоростной доступ в Интернет.
3. Здание администрации области и 10 областных комитетов в черте города площадью 20кв.км.. 400 сотрудников и 150 абонентов. Круглосуточный высокоскоростной доступ в Интернет.
4. Частная фирма с торгово-закупочной деятельностью. 5 складов на макс. расстоянии 2км и центральный офис. 150 сотрудников, 30 абонентов. Круглосуточный высокоскоростной доступ в Интернет.
5. Высшее учебное заведение. 5 корпусов факультетов и главный корпус на макс. расстоянии 5 км. 10000 студентов и 2000 сотрудников. Круглосуточный высокоскоростной доступ в Интернет. Обеспечение пользователей WiFi и Wimax доступом.
6. Крупное региональное банковское учреждение. 10 иногородних филиалов на площади 500 кв.км. 500 сотрудников, 300 абонентов. Высокоскоростная связь между филиалами.
7. Организация, осуществляющая торговлю через Интернет (Интернет магазин). Площадь 300кв.м. 50 человек –30 абонентов. Круглосуточный высокоскоростной доступ в Интернет.
8. Универсальная технологическая площадка для размещения ресурсов коммерческих пользователей. Дата центр + Резервный дата центр + Отдел управленческого персонала. Общая площадь 500 кв.м. 50 сотрудников. 1500 внешних пользователей. Круглосуточный высокоскоростной доступ в Интернет.
9. Крупная областная библиотека. 3-х этажное здание площадью 500 кв.м . 100 сотрудников 40 абонентов включая места с электронными каталогами. 1500 подключений к внешним ресурсам. Круглосуточный высокоскоростной доступ в Интернет.
10. Региональный Интернет-Центр в областном городе. 2-х этажное здание в черте города площадью 700кв.м. Связь с 3-мя аналогичными филиалами области на макс. расстоянии 150км. 200 сотрудников 1000 абонентов. Круглосуточный высокоскоростной доступ в Интернет.

11. Центр занятости населения (биржа труда). Отдельное 3-х этажное здание площадью 800 кв.м. 200 сотрудников 70 абонентов. Круглосуточный высокоскоростной доступ в Интернет.
12. Крупный международный аэропорт. Отдельно стоящее 5-этажное здание площадью 1000 кв.м. 500 человек 100 абонентов+электронные кассы. Организация беспроводного доступа к ресурсам справочной службы. Круглосуточный высокоскоростной доступ в Интернет.
13. Крупная региональная нефтегазовая компания. Центральный офис и 25 дочерних предприятий по всему региону площадью 2000 кв.км. 25000 сотрудников, 1000 абонентов. Использование спутниковых систем доступа к корпоративным ресурсам.
14. Информационно-вычислительный центр НИИ. 3-и трехэтажных корпуса на площади 2 кв.км. 500 сотрудников 300 абонентов. Связь между корпусами по беспроводным технологиям доступа. Резервирование каналов. Круглосуточный высокоскоростной доступ в Интернет. Предоставление WIFI для 150 пользователей.
15. Организация осуществляющая провайдерские услуги по предоставлению доступа пользователей к сети Интернет и городским информационным ресурсам. Отдельное здание, занимаемая площадь 300 кв.м. 30 сотрудников, 30 абонентов, более 1000 частных клиентов и организаций. Обеспечить возможность предоставления проводного и беспроводного доступа территории муниципального образования площадью 10 кв.км

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрены учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. ПК-2 Способен разрабатывать программное обеспечение для встраиваемых программно-аппаратных платформ

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Разрабатывает программное обеспечение взаимодействия программно-аппаратных компонентов вычислительных систем	дифференцированный зачет защита курсовой работы защита лабораторной работы
ПК-2.2 Разрабатывает программное обеспечение протоколов взаимодействия в распределённых средах	дифференцированный зачет защита курсовой работы защита лабораторной работы

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для дифференцированного зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Принципы построения проводных вычислительных сетей	<ol style="list-style-type: none">1. Чем отличается коммуникационная сеть от информационной сети?2. Как разделяются сети по территориальному признаку?3. Что такое информационная система?4. Что такое каналы связи?5. Дать определение физического канала связи.6. Дать определение логического канала связи.7. Как называется совокупность правил обмена информацией между двумя или несколькими устройствами?8. Как называется объект, способный осуществлять хранение, обработку или передачу данных, в состав которого входят компьютер, программное обеспечение, пользователи и др. составляющие, предназначенные для процесса обработки и передачи данных?9. Каким параметром характеризуется загрузка сети?10. Что такое метод доступа?11. Что такое совокупность правил, устанавливающих процедуры и формат обмена информацией?12. Принципы построения ВОСП13. Методы уплотнения ВОЛС.14. Передающие оптические модули.

		<ul style="list-style-type: none"> 15. Приемные оптические модули. 16. Функциональная схема мультиплексора. 17. Конфигурации мультиплексоров. 18. Структурная схема мультиплексора 19. Типы оптических каналов связи 20. Типы медных каналов связи 21. Принципы передачи данных по многомодовому/одномодовому волокну
2	Технологии беспроводной передачи данных	<ul style="list-style-type: none"> 1. Технологии беспроводных сетей. 2. Топологии беспроводных сетей. 3. Методы доступа к сети. 4. Сервисы. 5. Беспроводное оборудование. 6. Инфракрасная связь и ее функциональные возможности. 7. Область применения инфракрасной связи. 8. Технология Bluetooth и направления ее использования. 9. Основа архитектуры Bluetooth. 10. Основные профили Bluetooth. 11. Технология WiMax и направления ее использования. 12. Основа архитектуры WiMAX. 13. Основные профили WiMAX 14. Технология Wifi и направления ее использования. 15. Основа архитектуры Wifi. 16. Основные профили WIFi.
3	Принципы взаимодействия вычислительных сетей	<ul style="list-style-type: none"> 1. Классификация и архитектура вычислительных сетей. 2. Показатели и характеристики вычислительных сетей. 3. Семиуровневая модель взаимосвязи открытых систем, техническое, информационное и программное обеспечение сетей, структура и организация функционирования сетей (глобальных, региональных, локальных). 4. Топологий компьютерных сетей, методы множественного доступа. Технологии сетей типа Ethernet, Toking Ring, беспроводные ЛВС. 5. Сетевое оборудование: адаптеры, повторители, концентраторы, коммутаторы и мосты. 6. Сегментация компьютерных сетей. Протоколы TCP/IP. 7. Межсетевое взаимодействие. Адресация в IP-сетях, протоколы маршрутизации. Протоколы управления. 8. CIDR - бесклассовая маршрутизация. 9. Средства объединения сетей, маршрутизаторы: их назначение, функции и организация.
4	Программно-аппаратная структура вычислительных систем и сетей	<ul style="list-style-type: none"> 1. Назначение СКС; 2. Основные требования к документации СКС и слаботочным сетям;

		<ol style="list-style-type: none"> 3. Правила размещения оборудования и технологических элементов в серверных и вычислительных центрах. 4. Основные государственные стандарты в области проектирования слаботочных систем. 5. Параметры выбора технологического оборудования; 6. Системы пожаротушения, сигнализации и контроля доступа. 7. Этапы проектирования сети. 8. Сетевые операционные системы. 9. Алгоритм установки сетевой ОС. 10. Служба доменных имен DNS. 11. Пространство доменных имен. 12. Работа запросов DNS. 13. Процесс рекурсии при разрешении имени. 14. Локальная система разрешения имени. 15. Типы ответов DNS-сервера. 16. Обратный просмотр. 17. Динамическое обновление. 18. Службы каталогов. 19. Active Directory. 20. Объекты службы каталогов. 21. Алгоритм добавления объекта в службу каталогов
5	Маршрутизация потоков данных	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чем различие между топологической и дистанционно-векторной маршрутизацией? 2. Опишите схему работы протокола RIP. 3. Опишите схему работы протокола OSPF. 4. Перечислите основные этапы установки маршрутизатора. 5. Опишите четыре этапа загрузки маршрутизатора. 6. Какие из указанных ниже протоколов работают по дистанционно-векторному алгоритму и каковы их основные различия? RIP;IGRP;EIGRP;OSPF 7. Дайте характеристику классам протоколов маршрутизации. 8. Приведите классификацию протоколов маршрутизации на основе алгоритмов их работы. 9. Сделайте сравнение классовых и бесклассовых протоколов маршрутизации. 10. Сделайте сравнение протоколов маршрутизации внутреннего шлюза. 11. Опишите этапы настройки протокола маршрутизации RIP-2. 12. Поясните основные свойства алгоритма маршрутизации. 13. Дайте пояснение понятий «автономная система», «внутренние и внешние протоколы маршрутизации». 14. Назначение маршрутной таблицы. 15. Опишите статический алгоритм обновления таблицы. 16. Дайте объяснение динамическому алгоритму обновления таблицы маршрутизации. 17. Объясните принцип алгоритма Беллмана-Форда.

		<p>18. Объясните принцип алгоритма Дейкстры.</p> <p>19. Назначение протоколов RIP и GGP.</p> <p>20. Назначение протоколов HELLO, OSPF и IS-IS.</p> <p>21. Основные положения внешнего протокола EGP.</p> <p>22. Назначение внешнего протокола BGP.</p>
6	<p>Принципы мультисервисных вычислительных сетей</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что означает термин «масштабирование телекоммуникационной технологии»? 2. Что означает термин «агрегирование», применяемый по отношению к информационным потокам в сети? 3. Укажите возможности, которые реализуются благодаря установлению виртуальных соединений в сетях с технологиями ATM и MPLS. 4. Что является наиболее сильной стороной технологии ATM, по сравнению с другими технологиями доставки информации в мультисервисной сети. 5. Является ли механизм дифференцированного обслуживания (DiffServ) ориентированным на работу с несколькими агрегированными классами сетевого трафика или с отдельными пользовательскими соединениями? 6. Является ли достоинством технологии MPLS способность использовать практически любой формат кадров существующих технологий второго уровня ATM, FrameRelay, PPP, Ethernet? 7. Укажите тип сети, в которой функции создания и управления предоставлением услуг и приложений отделены от функций управления вызовом и ресурсами коммутации и транспортировки данных. 8. Что понимают под термином Глобальная Информационная Инфраструктура (Global Information Infrastructure, GII)? 9. Дайте определение инфокоммуникационных услуг. 10. Какие требования предъявляются к инфокоммуникационным услугам? 11. Какие требования предъявляются к перспективным сетям связи? 12. Сформулируйте определение термина услуга в терминологии Глобальной Информационной Инфраструктуры. 13. Приведите примеры типичных приложений, используемых в Глобальной Информационной Инфраструктуре. 14. Сформулируйте три основных принципа, следование которым позволит строить сети следующего поколения (NGN). 15. Какими атрибутами характеризуются услуги переноса (доставки) информации? 16. Каковы особенности, отличающие инфокоммуникационные услуги от услуг электросвязи?

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсовой работы

Типовые вопросы

1. Место и роль локальных и глобальных сетей. Особенности компьютерных сетей.
2. Среды передачи информации. Ограниченные и неограниченные среды передачи данных. Основные характеристики. Преимущества и недостатки.
3. Методы управления обменом и способы кодирования информации.
4. Уровни сетевой архитектуры.
5. Протоколы маршрутизации локальных и глобальных сетей.
6. Функции и характеристики аппаратуры локальных и глобальных сетей.
7. Стандартные сетевые программные средства ведущих фирм (Novell, Microsoft, IBM).
8. Технология сетей GigabitEthernet, FastEthernet, 10GEthernet, 40G Ethernet
9. Технология построение беспроводных локальных и глобальных сетей.
10. Технологии передачи данных на основе мобильных сетей и базовых станций.
11. Технологии резервирования аппаратных ресурсов.
12. Технологии резервирования программных ресурсов. Виртуализация систем.
13. Защита информации в локальных и глобальных сетях (методы шифрования данных, средства защиты информации).
14. Аппаратура сегментов GigabitEthernet, FastEthernet, 10GEthernet, 40G Ethernet
15. Проектирование сети GigabitEthernet, FastEthernet, 10GEthernet, 40G Ethernet (выбор размера сети и ее структуры, выбор оборудования, сетевых программных средств).

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

5.3.1. Текущий контроль по лабораторным занятиям

Осуществляется в форме выполнения лабораторных работ и собеседования по контрольным вопросам. Защита лабораторной работы проводится в форме устного опроса студента и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы; для защиты необходимо представить в печатной (рукописной) форме отчет по лабораторной работе, выполненный самостоятельно и в соответствии со всеми требованиями, приведёнными в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ приведен в таблице:

Тематика лабораторной работы	Контрольные вопросы
Лабораторная работа №1. Знакомство с программно-аппаратными комплексами построения локально-вычислительных систем различного уровня.	<ol style="list-style-type: none">1. Чем отличается коммуникационная сеть от информационной сети?2. Как разделяются сети по территориальному признаку?3. Что такое информационная система?4. Что такое каналы связи?5. Дать определение физического канала связи.

	<ol style="list-style-type: none"> 6. Дать определение логического канала связи. 7. Как называется совокупность правил обмена информацией между двумя или несколькими устройствами? 8. Как называется объект, способный осуществлять хранение, обработку или передачу данных, в состав которого входят компьютер, программное обеспечение, пользователи и др. составляющие, предназначенные для процесса обработки и передачи данных? 9. Каким параметром характеризуется загрузка сети? 10. Что такое метод доступа? 11. Что такое совокупность правил, устанавливающих процедуры и формат обмена информацией? 12. Принципы построения ВОСП 13. Методы уплотнения ВОЛС. 14. Передающие оптические модули. 15. Приемные оптические модули. 16. Функциональная схема мультиплексора. 17. Конфигурации мультиплексоров. 18. Структурная схема мультиплексора 19. Типы оптических каналов связи 20. Типы медных каналов связи 21. Принципы передачи данных по многомодовому/одномодовому волокну
<p>Лабораторная работа №2. Беспроводные системы обеспечения доступа к локальным вычислительным сетям.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологии беспроводных сетей. 2. Топологии беспроводных сетей. 3. Методы доступа к сети. 4. Сервисы. 5. Беспроводное оборудование. 6. Инфракрасная связь и ее функциональные возможности. 7. Область применения инфракрасной связи. 8. Технология Bluetooth и направления ее использования. 9. Основа архитектуры Bluetooth. 10. Основные профили Bluetooth. 11. Технология WiMax и направления ее использования. 12. Основа архитектуры WiMAX. 13. Основные профили WiMAX 14. Технология Wifi и направления ее использования. 15. Основа архитектуры Wifi. 16. Основные профили WiFi.
<p>Лабораторная работа №3. Технологии построение сложных инфокоммуникационных систем. Создание и управление системами контроля ЛВС.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация и архитектура вычислительных сетей. 2. Показатели и характеристики вычислительных сетей. 3. Семиуровневая модель взаимосвязи открытых систем, техническое, информационное и программное обеспечение сетей, структура и организация функционирования сетей (глобальных, региональных, локальных). 4. Топологий компьютерных сетей, методы множественного доступа. Технологии сетей типа Ethernet, Toking Ring, беспроводные ЛВС. 5. Сетевое оборудование: адаптеры, повторители, концентраторы, коммутаторы и мосты. 6. Сегментация компьютерных сетей. Протоколы TCP/IP. 7. Межсетевое взаимодействие. Адресация в IP-сетях, протоколы маршрутизации. Протоколы управления. 8. CIDR - бесклассовая маршрутизация. 9. Средства объединения сетей, маршрутизаторы: их назначение, функции и организация.

<p>Лабораторная работа №4. Разработка документации согласно требованиям стандартов и ГОСТов, при построении комплексных систем вычислительных сетей и комплекса управления ими.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение СКС; 2. Основные требования к документации СКС и слаботочным сетям; 3. Правила размещения оборудования и технологических элементов в серверных и вычислительных центрах. 4. Основные государственные стандарты в области проектирования слаботочных систем. 5. Параметры выбора технологического оборудования; 6. Системы пожаротушения, сигнализации и контроля доступа. 7. Этапы проектирования сети. 8. Сетевые операционные системы. 9. Алгоритм установки сетевой ОС. 10. Служба доменных имен DNS. 11. Пространство доменных имен. 12. Работа запросов DNS. 13. Процесс рекурсии при разрешении имени. 14. Локальная система разрешения имени. 15. Типы ответов DNS-сервера. 16. Обратный просмотр. 17. Динамическое обновление. 18. Службы каталогов. 19. Active Directory. 20. Объекты службы каталогов. 21. Алгоритм добавления объекта в службу каталогов
<p>Лабораторная работа №5. Основы маршрутизации. Использование протокола OSPF.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чем различие между топологической и дистанционно-векторной маршрутизацией? 2. Опишите схему работы протокола RIP. 3. Опишите схему работы протокола OSPF. 4. Перечислите основные этапы установки маршрутизатора. 5. Опишите четыре этапа загрузки маршрутизатора. 6. Какие из указанных ниже протоколов работают по дистанционно-векторному алгоритму и каковы их основные различия? RIP;IGRP;EIGRP;OSPF 7. Дайте характеристику классам протоколов маршрутизации. 8. Приведите классификацию протоколов маршрутизации на основе алгоритмов их работы. 9. Сделайте сравнение классовых и бесклассовых протоколов маршрутизации. 10. Сделайте сравнение протоколов маршрутизации внутреннего шлюза. 11. Опишите этапы настройки протокола маршрутизации RIP-2. 12. Поясните основные свойства алгоритма маршрутизации. 13. Дайте пояснение понятий «автономная система», «внутренние и внешние протоколы маршрутизации». 14. Назначение маршрутной таблицы. 15. Опишите статический алгоритм обновления таблицы. 16. Дайте объяснение динамическому алгоритму обновления таблицы маршрутизации. 17. Объясните принцип алгоритма Беллмана-Форда. 18. Объясните принцип алгоритма Дейкстры. 19. Назначение протоколов RIP и GGP. 20. Назначение протоколов HELLO, OSPF и IS-IS. 21. Основные положения внешнего протокола EGP.
<p>Лабораторная работа №6. Основы маршрутизации. Использование протокола</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Протокол BGP. 2. Назначение внешнего протокола BGP.

<p>BGP. Управление трафиком операторских сетей</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. В чем различие между топологической и дистанционно-векторной маршрутизацией? 4. Опишите схему работы протокола BGP. 5. Перечислите основные этапы установки маршрутизатора. 6. Опишите четыре этапа загрузки маршрутизатора. 7. Какие из указанных ниже протоколов работают по дистанционно-векторному алгоритму и каковы их основные различия? 8. Дайте характеристику классам протоколов маршрутизации. 9. Приведите классификацию протоколов маршрутизации на основе алгоритмов их работы. 10. Сделайте сравнение классовых и бесклассовых протоколов маршрутизации. 11. Сделайте сравнение протоколов маршрутизации внутреннего шлюза. 12. Опишите этапы настройки протокола маршрутизации RIP-2. 13. Поясните основные свойства алгоритма маршрутизации. 14. Дайте пояснение понятиям «автономная система», «внутренние и внешние протоколы маршрутизации». 15. Назначение маршрутной таблицы. 16. Опишите статический алгоритм обновления таблицы. 17. Дайте объяснение динамическому алгоритму обновления таблицы маршрутизации.
<p>Лабораторная работа №7. Принципы коммутации пакетов на основании меток. MPLS.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что означает термин «масштабирование телекоммуникационной технологии»? 2. Что означает термин «агрегирование», применяемый по отношению к информационным потокам в сети? 3. Укажите возможности, которые реализуются благодаря установлению виртуальных соединений в сетях с технологиями ATM и MPLS. 4. Что является наиболее сильной стороной технологии ATM, по сравнению с другими технологиями доставки информации в мультисервисной сети. 5. Является ли механизм дифференцированного обслуживания (DiffServ) ориентированным на работу с несколькими агрегированными классами сетевого трафика или с отдельными пользовательскими соединениями? 6. Является ли достоинством технологии MPLS способность использовать практически любой формат кадров существующих технологий второго уровня ATM, FrameRelay, PPP, Ethernet? 7. Укажите тип сети, в которой функции создания и управления предоставлением услуг и приложений отделены от функций управления вызовом и ресурсами коммутации и транспортировки данных. 8. Что понимают под термином Глобальная Информационная Инфраструктура (Global Information Infrastructure, GII)? 9. Дайте определение инфокоммуникационных услуг. 10. Какие требования предъявляются к инфокоммуникационным услугам? 11. Какие требования предъявляются к перспективным сетям связи? 12. Сформулируйте определение термина услуга в терминологии Глобальной Информационной Инфраструктуры. 13. Приведите примеры типичных приложений, используемых в Глобальной Информационной Инфраструктуре. 14. Сформулируйте три основных принципа, следование которым позволит строить сети следующего поколения (NGN). 15. Какими атрибутами характеризуются услуги переноса (доставки) информации?

	16. Каковы особенности, отличающие инфокоммуникационные услуги от услуг электросвязи?
--	---

Критерии оценки лабораторной работы: лабораторная работа считается защищенной, если студент выполнил задание к работе полностью и во время устного опроса по работе правильно ответил на заданные преподавателем дополнительные вопросы.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена и при защите курсовой работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично

Критериями оценивания достижений являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание архитектур локальных, глобальных вычислительных сетей
	Понимание механизмов, обеспечивающих работу современных архитектур передачи данных, вычислительных сетей, служб и сервисов
	Знание средств администрирования и управления вычислительными сетями
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи средствами управления и администрирования вычислительных сетей, в том числе утилитами сетевого оборудования и операционными системами.
	Умение использовать теоретические знания для выбора решений организации передачи данных, построения локальных и глобальных сегментов сетей, средств решения профессиональных задач
	Умение конфигурировать работу сетевых устройств, служб, сервисов
Навыки	Владение навыками построения вычислительных сетей, настройки оборудования, служб и сервисов вычислительных сетей

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание архитектур локальных, глобальных вычислительных сетей	Не знает архитектур локальных, глобальных вычислительных сетей	Имеет представления об архитектурах локальных, глобальных вычислительных сетей	Знает основные архитектуры локальных, глобальных вычислительных сетей	Знает архитектуры локальных, глобальных вычислительных сетей

Понимание механизмов, обеспечивающих работу современных архитектур передачи данных, вычислительных сетей, служб и сервисов	Не знает механизмы, обеспечивающие работу современных архитектур передачи данных, вычислительных сетей, служб и сервисов	Знает некоторые механизмы, обеспечивающие работу современных архитектур передачи данных, вычислительных сетей, служб и сервисов	Знает основные механизмы, обеспечивающие работу современных архитектур передачи данных, вычислительных сетей, служб и сервисов	Знает и понимает механизмы, обеспечивающие работу современных архитектур передачи данных, вычислительных сетей, служб и сервисов
Знание средств администрирования и управления вычислительным и сетями	Не знает средств администрирования и управления вычислительными сетями	Знает некоторые средства администрирования и управления вычислительными сетями	Знает основные средства администрирования и управления вычислительным и сетями	Знает средства администрирования и управления вычислительными сетями
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение решать стандартные профессиональные задачи средствами управления и администрирования вычислительных сетей	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи средствами управления и администрирования вычислительных сетей, в том числе утилитами	Допускает неточности в решении стандартных профессиональных задач средствами управления и администрирования	Умеет решать стандартные профессиональные задачи средствами управления и администрирования вычислительных сетей	Безошибочно решает стандартные профессиональные задачи средствами управления и администрирования вычислительных сетей, в том числе утилитами сетевого

сетей, в том числе утилитами сетевого оборудования и операционными системами.	сетевого оборудования и операционными системами	ия вычислительных сетей, в том числе утилитами сетевого оборудования и операционными системами	сетей, в том числе утилитами сетевого оборудования и операционными системами	оборудования и операционными системами
Умение использовать теоретические знания для выбора решений организации передачи данных, построения локальных и глобальных сегментов сетей, средств решения профессиональных задач	Не умеет использовать теоретические знания для выбора решений организации передачи данных, построения локальных и глобальных сегментов сетей, средств решения профессиональных задач	Использование теоретических знаний для выбора решений организации передачи данных, построения локальных и глобальных сегментов сетей, средств решения профессиональных задач вызывает затруднения	Умеет использовать теоретические знания для выбора решений организации передачи данных, построения локальных и глобальных сегментов сетей, средств решения профессиональных задач	Умело использует теоретические знания для выбора решений организации передачи данных, построения локальных и глобальных сегментов сетей, средств решения профессиональных задач

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками построения вычислительных сетей, настройки оборудования, служб и сервисов вычислительных сетей ОС	Не владеет навыками построения вычислительных сетей, настройки оборудования, служб и сервисов вычислительных сетей ОС	Не достаточно хорошо владеет навыками построения вычислительных сетей, настройки оборудования, служб и сервисов вычислительных сетей ОС	Владеет навыками построения вычислительных сетей, настройки оборудования, служб и сервисов вычислительных сетей ОС	Профессионально владеет навыками построения вычислительных сетей, настройки оборудования, служб и сервисов вычислительных сетей ОС

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доски
2.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель. Компьютеры на базе процессоров Intel или AMD.
3.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2019	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
3.	Графический симулятор сети GNS3.	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Олифер В. Компьютерные сети. Принципы технологии протоколы. / В. Олифер. – 9-е изд. – СПб.: Прогресс книга, 2020. – 1008 с. – (Классика computer science). – ISBN 978-5-4461-1426-9
2. Липанова, И. А. Информационные технологии. Работа в глобальных компьютерных сетях : учебное пособие / И. А. Липанова, Е. Е. Андрианова. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180034> (дата обращения: 21.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Бизин, Д. И. Конфигурирование маршрутизаторов в глобальных вычислительных сетях : учебно-методическое пособие / Д. И. Бизин, О. Н. Коваленко. — Омск : ОмГУПС, 2020. — 40 с. — Текст : электронный //

- Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165630> (дата обращения: 21.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для бакалавров / составители И. В. Винокуров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4497-1418-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115699.html> (дата обращения: 21.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 5. Компьютерные сети и телекоммуникации : учебное пособие для СПО / составители И. В. Винокуров. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 103 с. — ISBN 978-5-4488-1445-7, 978-5-4497-1445-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115695.html> (дата обращения: 21.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 6. Семенов, Ю. А. Протоколы и алгоритмы маршрутизации в Интернет : учебное пособие / Ю. А. Семенов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 998 с. — ISBN 978-5-4497-0559-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94862.html> (дата обращения: 21.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 7. Федорова, В. А. Адресация и маршрутизация в компьютерных сетях : учебно-методическое пособие / В. А. Федорова, М. В. Мурашов. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2019. — 44 с. — ISBN 978-5-7038-5240-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110605.html> (дата обращения: 21.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
 8. Битнер, В. И. Сети нового поколения - NGN [Электронный ресурс] : учебное пособие / Битнер В. И. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2010. - 226 с. - ISBN 978-5-9912-0149-0 : Б. ц.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Перечень интернет ресурсов

1. <https://xgu.ru/>
2. <https://github.com/GNS3/gns3-gui/releases>
3. <https://www.gns3.com/>
4. <https://forum.nag.ru/>