

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 07.09.2023 11:23:34  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Организация и программирова-  
ние интеллектуальных систем»



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

«СЕТИ ЭВМ»

для подготовки бакалавров

по направлению

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

по профилю

«Организация и программирование интеллектуальных систем»

Санкт-Петербург

2023

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Белова Е.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ  
05.05.2023, протокол № 4

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФКТИ, 18.05.2023, протокол № 4

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	ВТ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	3
Семестр	6
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные занятия (академ. часов)	17
Практические занятия (академ. часов)	17
Иная контактная работа (академ. часов)	3
Все контактные часы (академ. часов)	71
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	73
Всего (академ. часов)	144
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Экзамен (курс)	3
Курсовая работа (курс)	3

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«СЕТИ ЭВМ»**

Дисциплина "Сети ЭВМ" направлена на формирование у студентов фундаментальных знаний об основах построения вычислительных сетей и принципах их работы. В курсе уделяется повышенное внимание вопросам адресации и маршрутизации в IP-сетях с рассмотрением конкретных примеров. В процессе обучения студенты приобретают умения по моделированию и визуализации вычислительных сетей различной степени сложности, а также практические навыки работы с инструментом Cisco Packet Tracer. В ходе выполнения проектирования локальной вычислительной сети организации осуществляется разработка её транспортной подсистемы, выбор топологии и компонентов, реализация адресации.

### **SUBJECT SUMMARY**

#### **«COMPUTER NETWORKS»**

The discipline "Computer Networks" is aimed at the formation of fundamental knowledge about the basics of building computer networks and the principles of their work for students. Increased attention in the course is given to the issues of addressing and routing in IP networks with consideration of specific examples. In the process of learning, students acquire skills in modeling and visualizing computer networks of varying degrees of complexity, as well as practical skills in working with the Cisco Packet Tracer tool. Development of a transport subsystem, choice of topology and components, implementation of addressing in the course of designing an organization's local area network.

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цели изучения дисциплины -формирование знаний, умений и навыков в области построения сетей передачи данных.

2. Задачи дисциплины:

-сформировать знания в областях, связанных с процессами обмена данными и особенностями работы в сети, построением взаимосвязанных IP-сетей, сетевой технологией Ethernet, аспектами сетевой безопасности и основ доступа к сети, работой сетевых служб и приложений, принципами функционирования беспроводной локальной сети.

-получить умения для проектирования локальной вычислительной сети организации, включая выбор и обоснование её топологии, поиск и расчет необходимого количества комплектующих, конфигурирование сетевого оборудования, разбиение на подсети с использованием конкретного метода адресации.

-приобрести навыки инсталляции и использования программного обеспечения Cisco Packet Tracer с целью проектирования вычислительных сетей разного размера.

3. Формирование знаний в областях, связанных с процессами обмена данными и особенностями работы в сети, построением взаимосвязанных IP-сетей, сетевой технологией Ethernet, аспектами сетевой безопасности и основ доступа к сети, работой сетевых служб и приложений, принципами функционирования беспроводной локальной сети.

4. Получение умений для проектирования локальной вычислительной сети организации, включая выбор и обоснование её топологии, поиск и расчет необходимого количества комплектующих, конфигурирование сетевого оборудования, разбиение на подсети с использованием конкретного метода адресации.

5. Приобретение навыков инсталляции и использования программного обеспечения Cisco Packet Tracer с целью проектирования вычислительных сетей различного размера

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Информатика»
2. «Информационные технологии»
3. «Операционные системы»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)»
2. «Архитектура вычислительных и информационных систем»
3. «Беспилотные транспортные средства»
4. «Параллельные алгоритмы и системы»
5. «Производственная практика (преддипломная практика)»
6. «Распределенные системы»

### 3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<i>УК-2.3</i>	<i>Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией</i>
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
<i>ОПК-2.3</i>	<i>Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности</i>
ОПК-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;
<i>ОПК-5.2</i>	<i>Умеет выполнять параметрическую настройку ИС</i>
<i>ОПК-5.3</i>	<i>Имеет навыки установки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</i>
ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.
<i>ОПК-9.2</i>	<i>Умеет использовать программные средства для решения практических задач</i>

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

#### 4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Основы компьютерных сетей	1	2	1	0	2
2	Модель OSI и модель TCP/IP	2	0	0	0	5
3	Обзор стека протоколов TCP/IP	3	0	0	0	5
4	Протоколы IP и ICMP	2	5	2	1	5
5	Основные понятия маршрутизации	1	5	2	0	3
6	Статическая и динамическая маршрутизация	2	5	2	1	5
7	Протокол OSPF	3	0	0	0	5
8	Технология Ethernet	2	0	1	0	3
9	Коммутатор и принципы его работы	1	0	1	0	3
10	Виртуальная локальная компьютерная сеть	2	0	2	0	5
11	Протокол STP и его модификации	3	0	3	0	5
12	Процесс передачи данных через различные типы сетевых устройств	1	0	3	1	3
13	Агрегирование каналов связи	3	0	0	0	5
14	Списки управления доступом. Аутентификация, авторизация и аудит	2	0	0	0	5
15	Трансляция сетевых адресов	2	0	0	0	5
16	Протоколы прикладного уровня модели TCP/IP	2	0	0	0	4
17	Беспроводная локальная компьютерная сеть	2	0	0	0	5
18						
	Итого, ач	34	17	17	3	73
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4				

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Основы компьютерных сетей	Концепция сетевой связи. Процесс передачи данных. Сетевые устройства. LAN, MAN и WAN. Типы топологий сети.
2	Модель OSI и модель TCP/IP	Протокол и интерфейс. Модель OSI и описание её уровней. Модель TCP/IP и её протоколы.



№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Обзор стека протоколов TCP/IP	Обзор протоколов уровня приложений и транспортного уровня модели TCP/IP. Форматы заголовков протоколов TCP и UDP. Установка TCP-соединения. Порядковый номер и номер подтверждения. Механизм движущихся окон. Выключение TCP-соединения. Межсетевой уровень и уровень сетевого доступа модели TCP/IP. Протокол ARP.
4	Протоколы IP и ICMP	Виды сред передачи данных. Инкапсуляция и декапсуляция данных. IP-протокол. Формат пакета IPv4. IP-адрес. Форма записи и структура. Типы IP-адресов и их классификация. Частные и публичные IP-адреса. Вычисление IP-адреса. Подсети и их организация. Протокол ICMP.
5	Основные понятия маршрутизации	Маршрут и таблица маршрутизации. Типы маршрутов. Структура таблицы маршрутизации. Методика выбора оптимального маршрута. Поиск самого длинного соответствия. Схема пересылки пакета от хоста источника до хоста назначения через несколько маршрутизаторов.
6	Статическая и динамическая маршрутизация	Статическая маршрутизация. Маршрут по умолчанию. Сравнение статической и динамической маршрутизации. Протоколы динамической маршрутизации. Рекурсия маршрута, плавающий маршрут, маршруты с одинаковой стоимостью. CIDR. Суммирование маршрутов.
7	Протокол OSPF	Причины использования протоколов динамической маршрутизации. Принцип работы протокола дистанционно-векторной маршрутизации и протокола маршрутизации по состоянию канала. Протокол OSPF: основные понятия, типы записей, типы таблиц. Процесс установления отношений смежности. Типы сетей OSPF. DR и BDR. Домен OSPF. Типы областей и типы маршрутизаторов.
8	Технология Ethernet	Сеть Ethernet. Домен коллизий. Технология CSMA/CD. Широковещательный домен. Формат кадра Ethernet. MAC-адрес и его структура. Классификация MAC-адресов.
9	Коммутатор и принципы его работы	Определение коммутатора. Виды коммутаторов. Способы обработки кадров коммутатором. Этапы процесса изучения MAC-адреса на коммутаторе. Процесс передачи данных от хоста источника на хост назначения (с учетом работы протокола ARP).
10	Виртуальная локальная компьютерная сеть	Понятие VLAN и преимущества её использования. Тег VLAN. Кадр VLAN. Методы назначения VLAN с примерами.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
11	Протокол STP и его модификации	Предпосылки появления протокола STP. Суть протокола STP и основные определения (BID, корневой мост, стоимость, RPC, PID). Типы BPDU протокола STP. Формат конфигурационного BPDU. Роли портов. Процесс передачи конфигурационного BPDU. Этапы расчета STP. Примеры расчета STP для различных сетей. Состояния порта STP. Изменение состояний порта STP. Протокол RSTP и преимущества его использования по сравнению с STP. Роли портов в RSTP. Протокол MSTP. Технологии iStack и Smart Link.
12	Процесс передачи данных через различные типы сетевых устройств	Использование маршрутизатора для связи VLAN'ов и описание процесса пересылки. Использование коммутатора третьего уровня для связи VLAN'ов и описание процесса пересылки. Механизм передачи данных от хоста источника в хост назначения через коммутаторы второго и третьего уровней и маршрутизатор.
13	Агрегирование каналов связи	Надежность плат, устройств и каналов. Агрегирование каналов -основные понятия и режимы. Протокол LACP. Выбор активного канала. Балансировка нагрузки. Примеры применения агрегирования каналов. Технологии iStack и CSS. Преимущества применения данных технологий.
14	Списки управления доступом. Аутентификация, авторизация и аудит	ACL и его состав. Идентификатор правила и подстановочная маска. Классификация ACL. Механизм сопоставления ACL. AAA и его архитектура. Описание компонентов AAA. Протокол RADIUS.
15	Трансляция сетевых адресов	Частные и публичные адреса. Реализация NAT. Статический и динамический NAT. Реализация NAPT. Easy IP и сервер NAT.
16	Протоколы прикладного уровня модели TCP/IP	Описание протоколов FTP и TFTP. Протокол Telnet и интерфейс пользователя VTY. DHCP: предпосылки появления протокола, преимущества и принцип работы. Протокол HTTP и пример передачи. DNS: предпосылки появления, компоненты, формат доменного имени, варианты разрешения имени. Протокол NTP.
17	Беспроводная локальная компьютерная сеть	WLAN: привязка к стандарту, этапы развития, домашние и корпоративные устройства, типы архитектур. Протокол CAPWAP. Варианты подключения контроллера доступа. Механизм передачи данных через радиоволны. Примеры диапазонов частот (2-3 диапазона). BSS, SSID и BSSID. Назначение VAP и ESS. Процесс работы WLAN. Этапы подключения точки доступа.
18		

## 4.2 Перечень лабораторных работ

<b>Наименование лабораторной работы</b>	<b>Количество ауд. часов</b>
1. Моделирование локальных вычислительных сетей на базе концентратора и коммутатора	4
2. Конфигурирование виртуальной локальной компьютерной сети	4
3. Маршрутизация между локальными виртуальными компьютерными сетями	4
4. Устранение петель в топологии локальной вычислительной сети с использованием протокола STP	5
Итого	17

### 4.3 Перечень практических занятий

<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Количество ауд. часов</b>
1. Адресация в стеке протоколов TCP/IP	5
2. Разбиение на подсети	7
3. Маршрутизация на основе IP-адресов	5
Итого	17

### 4.4 Курсовое проектирование

Цель работы (проекта): Целью курсовой работы является получение знаний, умений и навыков проектирования локальной вычислительной сети организации..

Содержание работы (проекта): Пояснительная записка имеет следующую структуру: титульный лист, задание на курсовую работу, аннотация (на русском и английском языках), содержание, введение, пять основных разделов, заключение, список использованных источников, приложения (при наличии). В первом разделе приводится описание организации, её структура и функции подразделений. Во втором разделе выполняется разработка транспортной подсистемы локальной вычислительной сети организации. В третьем разделе осуществляется выбор топологии и компонентов, в четвертом разделе - расчет количества выбранных компонентов. В пятом разделе производится адресация в локальной вычислительной сети организации.

Требования к оформлению. Оформление работы по общепринятым в универ-

ситете «Требования к оформлению научно-технических отчетов». Объем пояснительной записки составляет от 30 до 45 страниц. В курсовой работе необходимо использовать 7-12 литературных источников. Курсовая работа сдается преподавателю в электронном виде в формате Word. Текст печатается через интервал «Множитель 1,2» шрифтом «Times New Roman»: основной текст – 14 pt, индексы – 12 pt. Выравнивание текста по ширине. Текст в таблицах печатается через «Одинарный» интервал. Интервалы перед и после таблицы по 6 pt. Размер шрифта «Times New Roman» в таблицах: основной текст – 12 pt, индексы – 10 pt. Каждая таблица должна иметь нумерационный заголовок: слово «Таблица» и ее номер арабскими цифрами (без знака номера перед ними, без точки в конце). Нумерационный заголовок выключается в правый край набора и выделяется светлым курсивом, интервал перед ним 6 pt, без отступов. Качество рисунков в форматах .jpeg должно быть не менее 300 dpi. Размер шрифта надписей на рисунках «Times New Roman»: основной текст – 12 pt, индексы – 10 pt. Интервалы перед рисунком 6 pt; после рисунка 4 pt; после подрисуночной подписи 6 pt. Выравнивание по центру. Межстрочный интервал «Одинарный». Нумерация таблиц и иллюстраций сквозная. Темы курсовых работ индивидуальные и зависят от профиля организации, в задании указано количество зданий, число этажей в здании и блок IP-адресов..

Темы:

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Перевод темы</b>
1	Проектирование локальной вычислительной сети высшего учебного заведения	Designing a local area network of a higher educational institution
2	Проектирование локальной вычислительной сети государственного архива	Design of a local computer network of the state archive
3	Проектирование локальной вычислительной сети компании по производству электронных компонентов	Designing a local area network for an electronic components manufacturing company
4	Проектирование локальной вычислительной сети федерации спорта	Design of a local computer network of a sports federation
5	Проектирование локальной вычислительной сети пенсионного фонда	Designing a local area network for a pension fund

#### **4.5 Реферат**

Реферат не предусмотрен.

#### **4.6 Индивидуальное домашнее задание**

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

#### **4.7 Доклад**

Доклад не предусмотрен.

#### **4.8 Кейс**

Кейс не предусмотрен.

#### **4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо периодически дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятель-

ности, которые указывают путь решения проблемы.

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	8
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	8
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	8
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	12
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	35
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>73</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библи.
Основная литература		
1	Таненбаум, Эндрю. Компьютерные сети [Текст] : учебное пособие / Э. Таненбаум; [Пер. с англ. В. Шрага], 2003. -991 с.	60
2	Олифер, Виктор Григорьевич. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычислит. техника" и по специальности "Вычислит. машины, комплексы, системы и сети", "Автоматизир. машины, комплексы, системы и сети", "Програм. обеспечение вычислит. техники и автоматизир. систем" / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер, 2006. -957 с.	133
3	Бройдо, Владимир Львович. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлениям "Прикладная информатика" и "Информационные системы в экономике" / В.Л. Бройдо, 2005. -702 с.	52
4	Белова, Елена Юрьевна. Адресация и маршрутизация в IP-сетях [Текст] : учеб.-метод. пособие / Е. Ю. Белова, Я. А. Бекенева, 2021. -45, [2] с.	50
Дополнительная литература		
1	Столлингс, Вильям. Современные компьютерные сети [Текст] : [Пер. с англ. яз.] / В. Столлингс, 2003. -782 с.	19
2	Закер, Крейг. Компьютерные сети. Модернизация и поиск неисправностей [Текст] : [Рук.] / К.Закер; Пер. с англ. Д.Харламова, 2003. -988 с.	11

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Компания Cisco Systems <a href="https://www.cisco.com/">https://www.cisco.com/</a>
2	Разработчик IBM <a href="https://developer.ibm.com/">https://developer.ibm.com/</a>
3	Академия Huawei <a href="https://e.huawei.com/en/talent/portal/#/">https://e.huawei.com/en/talent/portal/#/</a>
4	Документы RFC на русском языке <a href="https://rfc2.ru/">https://rfc2.ru/</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=14207>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Сети ЭВМ» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: экзамен.

#### Экзамен

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Студенту продемонстрировал существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.
Удовлетворительно	Студент продемонстрировал знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, обладает необходимыми знаниями, но допустил неточности в ответах на аттестационном испытании и при выполнении учебных заданий.
Хорошо	Студент продемонстрировал полное знание учебного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задачи, освоил основную рекомендованную литературу, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.
Отлично	Студент продемонстрировал всестороннее систематическое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, освоил основную литературу и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.



## Особенности допуска

Студент допускается к экзамену в случае выполнения четырех лабораторных работ и их успешной защиты на коллоквиумах, а также написания трех контрольных работ на практических занятиях не ниже оценки "удовлетворительно". Кроме того, обязательным видом контроля согласно п. 4.1.3 "Положения о промежуточной аттестации" является выполнение и защита курсовой работы.

Экзамен проводится в устной форме по билетам, в билете 3 вопроса.

## 6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Сетевые устройства: коммутатор, маршрутизатор, межсетевой экран, точка доступа. Определение, принцип работы и функции. Классификация вычислительных сетей по географическому принципу.
2	Типы топологий. Их достоинства и недостатки.
3	Модель OSI и её структура. Описание функций трех нижних уровней.
4	Модель OSI и её структура. Описание функций четырех верхних уровней.
5	Модель OSI и её структура. Модель TCP/IP и её структура. Сравнение функций верхнего и нижнего уровней данных моделей.
6	Стек протоколов TCP/IP (примеры для каждого уровня). Протоколы транспортного уровня. Структура заголовка UDP.
7	Реализация адресации на транспортном уровне в модели TCP/IP.
8	Протокол ARP и принцип его работы.
9	Протоколы сетевого уровня модели TCP/IP. Протокол IP. Поля заголовка IP, отвечающие за фрагментирование.
10	Протокол ICMP и структура его заголовка.. 11 Маршрут и типы маршрутов. Назначение полей в таблице маршрутизации
11	Маршрут и типы маршрутов. Назначение полей в таблице маршрутизации маршрутизатора Huawei.
12	Иллюстрация работы статической маршрутизации. Маршрут по умолчанию. Сравнение статической и динамической маршрутизации. Классификация протоколов динамической маршрутизации.
13	Протокол маршрутизации по состоянию канала: LSA, LSDB, алгоритм SPF, таблицы маршрутизации.
14	Основные понятия OSPF: область, ID маршрутизатора, стоимость. Типы пакетов OSPF.

15	Протокол OSPF. Отношения соседства и смежности. Процесс установления отношений смежности.
16	Протокол OSPF: DR и BDR. OSPF с одной и несколькими областями. Типы маршрутизаторов OSPF.
17	Метод CSMA/CD. Этапы доступа к среде. Описание ситуации с возникновением коллизии.
18	MAC-адрес и его структура. Классификация MAC-адресов и их описание.
19	Лавинная передача, пересылка, отбрасывание кадров. Иллюстрация и описание каждого из случаев.
20	Процесс передачи данных в сетевом сегменте через коммутатор (коммутатор в инициализированном состоянии, известны MAC-адрес хоста отправителя и IP-адреса хоста отправителя и хоста назначения).
21	VLAN и методы его назначения. Типы интерфейсов коммутатора.
22	Предпосылки, связанные с появлением протокола STP. Две проблемы, связанные с появлением петель. Суть работы протокола STP.
23	Основные термины протокола STP: BID, корневой мост, стоимость и методы её расчета, RPC, PID.
24	Описание механизма функционирования протокола STP. Примеры работы протокола STP в разных топологиях.
25	Принцип работы протокола STP при изменении топологии (три различных неисправности). Описание проблемы, связанной с таблицей MAC-адресов при изменении топологии.
26	Протокол RSTP и роли его портов. Проблема протоколов STP и RSTP. Протокол MSTP.
27	Надежность плат, устройств, каналов. Агрегирование каналов. Основные понятия Eth-Trunk.
28	Ручной режим агрегирования каналов и его недостатки. Протокол LACP (определение, приоритеты устройства и интерфейса).
29	Выбор активного канала в режиме LACP. Примеры сценариев применения агрегирования каналов.
30	Предпосылки появления ACL. Состав ACL. Идентификатор правила.
31	Состав ACL. Подстановочная маска. Классификация ACL.
32	AAA. Архитектура. Аутентификация и её режимы.
33	AAA. Авторизация, учет и их режимы.
34	Частные и публичные адреса. Предпосылки появления NAT. Реализация NAT (рисунок).
35	NAT. Реализация статического NAT и пример передачи пакетов на удаленный сервер.
36	NAT. Реализация динамического NAT и пример передачи пакетов на удаленный сервер.
37	NAPT. Реализация NAPT и пример передачи пакетов на удаленный сервер.
38	Протокол Telnet и использование VTU. Протокол HTTP и пример передачи.
39	Проблемы статической настройки IP-адресов. Протокол DHCP и принцип его работы.
40	Предпосылки появления DNS и его компоненты. Формат доменного имени. Рекурсивный и итеративный запросы.

41	В организации появилось новое рабочее место. Расстояние от информационной розетки до ближайшего монтажного шкафа составляет 120 метров. Опишите не менее двух возможных вариантов прокладки кабельной трассы от информационной розетки до монтажного шкафа. Укажите, какое оборудование должно быть установлено в монтажном шкафу.
42	В сети организации установлен новый коммутатор второго уровня. Как защитить его от несанкционированного доступа? Нужно ли производить настройку его сетевых интерфейсов, если планируется подключить его к коммутатору третьего уровня?
43	Адрес сети 192.168.5.128. Какое значение сетевого префикса выбрать, если число компьютеров в сети равно 31? Если с одного из компьютеров необходимо передать сообщение всем компьютерам в данной сети, то на какой IP-адрес или IP-адреса необходимо послать данное сообщение?
44	Какие минимальные настройки необходимо произвести сетевому администратору на коммутаторе второго уровня, который приобрели для организации? С помощью каких команд производится настройка сетевого интерфейса данного коммутатора, если через него планируется осуществить подключение к маршрутизатору?
45	Как обеспечить возможность доступа к консоли коммутатора второго уровня четырех пользователей сети? Задайте IP-адрес для VLAN1 и для данных компьютеров.
46	Назовите все известные вам типы разъемов, которые могут существовать на лицевой панели коммутатора второго уровня. Какие типы кабелей к ним можно подключить? С помощью каких команд производится настройка сетевых интерфейсов данного коммутатора, если к нему планируется подключить 5 компьютеров.
47	В организации 14 рабочих мест. Коммутатор второго уровня с каким количеством портов необходимо приобрести организации? Сколько у данного коммутатора физических и логических интерфейсов? С помощью каких команд производится настройка логических интерфейсов?
48	Какое количество подсетей можно создать, если используется маска 255.255.255.192? Если адрес первой созданной подсети 200.30.66.0, то какие адреса у остальных подсетей? Какие адреса шлюзов должны быть прописаны для компьютеров в данных подсетях?
49	Какое количество подсетей создано, если их маска 255.255.255.240? Если адрес первой созданной подсети 130.111.15.0, то какие адреса у остальных подсетей? Как послать пакет с одного компьютера в подсети всем компьютерам данной подсети?
50	Протоколы FTP и TFTP. Основные понятия и процесс передачи данных.

## Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический  
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

---

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

## Дисциплина Сети ЭВМ ФКТИ

1. Основные понятия OSPF: область, ID маршрутизатора, стоимость. Типы пакетов OSPF.

2. Протокол Telnet и использование VTU. Протокол HTTP и пример передачи.

3. К коммутатору второго уровня подключены четыре компьютера. Какие сетевые настройки необходимо задать для каждого из компьютеров, если используется сеть частных IP-адресов для класса C? Требуется ли назначить IP-адреса для сетевых интерфейсов коммутатора?

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

М.С. Куприянов

### Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

#### Пример контрольной работы №1

1. Выполните преобразование числа из двоичной в десятичную систему счисления

01110101

2. Выполните преобразование числа из десятичной в двоичную систему счисления

205

3. Корректно ли записан IP-адрес? Поясните свой ответ.

14.18.3.0

4. Запишите IP-адрес в точечно-десятичной нотации

10011100 11011111 11101111 01111111

5. Запишите IP-адрес в двоичной форме

56.92.221.206

6. Определите класс IP-адреса. Поясните свой ответ.

88.135.16.33

7. Определите какая часть IP-адреса относится к номеру сети, а какая – к номеру хоста. Запишите номера сети и хоста.

220.49.97.8

8. Можно ли заданный IP-адрес назначить сетевому интерфейсу? Поясните свой ответ.

151.15.255.255

9. Определите адрес подсети

IP-адрес: 210.6.3.232    Маска подсети: 255.255.255.128

10. Определите максимальное количество IP-адресов, которые допустимо назначить сетевым интерфейсам, если маска подсети 255.248.0.0.

### **Пример контрольной работы №2**

1. Выполните разбиение сети с представленным IP-адресом на четыре подсети одинакового размера.

19.0.0.0

2. Запишите адрес подсети, диапазоны адресов для хостов, широковещательный адрес для всех подсетей из пункта 1.

3. Выполните разбиение сети с представленным IP-адресом на шесть подсетей одинакового размера.

185.15.0.0

4. Выполните разбиение сети с IP-адресом 193.58.97.0 на подсети переменной длины в соответствии с количеством рабочих мест в отделах организации: 1 отдел – 120 РС, 2 отдел – 31 РС, 3 отдел – 28 РС, 4 отдел – 13 РС, 5 отдел

– 11 PC.

5. Задан адрес сети. Найдите максимальное число IP-адресов, которые допустимо назначить сетевым интерфейсам в данной сети. Какое количество адресов сетей и какого класса потребуется для данной цели при использовании классовой адресации?

137.192.0.0/11

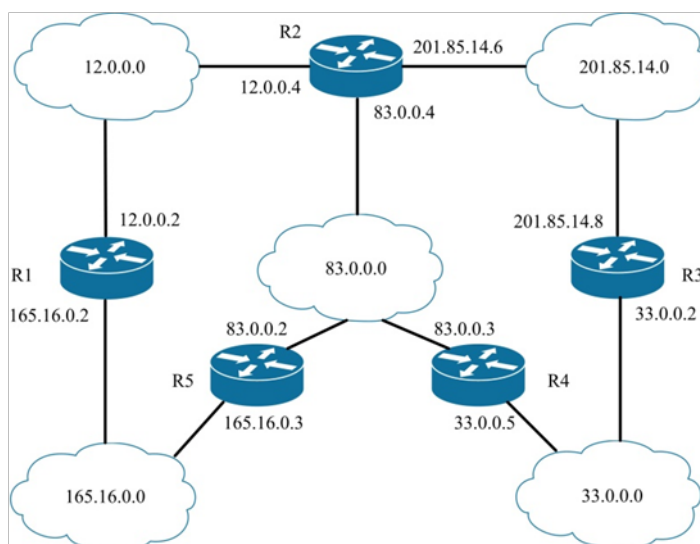
6. Какой сетевой префикс необходимо использовать при адресации 10500 хостов? Адрес сети указан ниже.

12.192.0.0

7. Организации выделен блок адресов. Необходимо разделить данный блок между отделами организации в соответствии с заданным количеством компьютеров.

114.72.128.0/17; 1 отдел – 5000 PC, 2 отдел – 1300 PC, 3 отдел – 950 PC, 4 отдел – 80 PC.

### Пример контрольной работы №3



1. Заполните таблицу маршрутизации аппаратного маршрутизатора R1, используя представленную схему объединенной сети. Укажите для каждой сети назначения только один маршрут. Определите адрес выходного сетевого интер-

фейса для сети 201.85.14.0.

2. Модифицируйте таблицу маршрутизации из пункта 1 с учетом того, что маршрутизатор R5 имеет выход в Интернет, а до сети 201.85.14.0 указаны все маршруты.

3. Заполните таблицу маршрутизации для хоста с адресом 193.185.11.5, входящего в локальную сеть 193.185.11.0. Хост находится под управлением операционной системы Windows. Локальная сеть соединена с маршрутизатором через его сетевой интерфейс с адресом 193.185.11.168. Маршрутизатор имеет выход в Интернет.

4. Для IP-адреса 196.52.15.57 составьте таблицу маршрутизации из трех строк: первая строка описывает маршрут, который выбирается для передачи пакета; вторая строка – маршрут, который не будет выбран для передачи пакета; третья строка – маршрут по-умолчанию. Маски, адреса шлюзов и метрики выбираются студентом. Маски по умолчанию для классов не использовать.

### **Примеры контрольных вопросов к лабораторным работам.**

1. Как выглядит кабель витая пара?
2. Для чего используется патч-корд?
3. Перечислите недостатки при передачи данных через хаб.
4. С помощью какой команды создается пользователь?
5. Для чего используется команда ping?
6. Что собой представляет виртуальная локальная компьютерная сеть?
7. Что такое trunk port?
8. Как настроить коммутатор третьего уровня?
9. Коммутатор третьего уровня или маршрутизатор работает быстрее?
10. Что такое назначенный порт?

### **Примеры вопросов к защите курсовой работы.**

1. Что представляет собой информационная розетка? Покажите её на плане?
2. Какая топология сети выбрана? Назовите её преимущества.
3. В чем выполняется прокладка кабеля витая пара внутри помещений?
4. Для каких целей используется гофрированная труба?
5. В чем отличие монтажного шкафа от стойки?
6. Какое оборудование находится в монтажном шкафу?
7. Для чего используется патч-панель?
8. Как выполнить расчет размера кабель-канала?
9. Что такое сетевой префикс?
10. Сколько IP-адресов можно использовать для адресации хостов в созданной подсети?

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3



### 6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Основы компьютерных сетей	Практическая работа
2	Модель OSI и модель TCP/IP	
3	Обзор стека протоколов TCP/IP	Контрольная работа
4	Протоколы IP и ICMP	Коллоквиум
5	Основные понятия маршрутизации	
6	Статическая и динамическая маршрутизация	
7	Протокол OSPF	Практическая работа
8	Технология Ethernet	Коллоквиум
9	Коммутатор и принципы его работы	Контрольная работа
10	Виртуальная локальная компьютерная сеть	
11	Протокол STP и его модификации	Практическая работа
12	Процесс передачи данных через различные типы сетевых устройств	Коллоквиум
13	Агрегирование каналов связи	Контрольная работа
14	Списки управления доступом. Аутентификация, авторизация и аудит	
15	Трансляция сетевых адресов	
16	Протоколы прикладного уровня модели TCP/IP	Коллоквиум
17	Беспроводная локальная компьютерная сеть	Защита КР / КП

### 6.4 Методика текущего контроля

#### на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80 % занятий).

#### на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «Сети ЭВМ» студент обязан выполнить 4 лабораторных работы. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение моделирования вычислительной сети с использованием инструмента Cisco Packet Tracer, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждой лабораторной работы предусматривает-

ся проведение коллоквиума на 4, 8, 12, 16 неделях, на которых осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется в бригадах по три человека. Оформление отчета студентами осуществляется в количестве одного отчета на бригаду в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения моделирования вычислительной сети и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами в бригадах по три человека. Опрос студентов осуществляется по очереди. Вопросы касаются теоретической и практической частей лабораторной работы. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Примеры контрольных вопросов приведены в критериях оценивания.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает допуск на экзамен.

#### **на практических занятиях**

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80

% занятий). В ходе проведения практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в решении задач, обсуждениях и т. д. На 3, 9, 13 неделях проводятся контрольные работы. Задания являются индивидуальными. Примеры контрольных работ приведены в оценочных материалах.

Шкала оценивания контрольной работы 1 (1 задание=1 балл):

5 баллов и менее - "неудовлетворительно"

6-7 баллов - "удовлетворительно"

8-9 баллов - "хорошо"

10 баллов - "отлично"

Шкала оценивания контрольной работы 2 (1 задание=1 балл):

3 балла и менее - "неудовлетворительно"

4 балла - "удовлетворительно"

5 баллов - "хорошо"

6-7 баллов - "отлично"

Шкала оценивания контрольной работы 3 (1 задание=1 балл, за первое задание ставится 2 балла максимум):

2 балла и менее - "неудовлетворительно"

3 балла - "удовлетворительно"

4 балла - "хорошо"

5 баллов - "отлично"

Текущий контроль включает в себя выполнение в трех контрольных работ на оценку не ниже "удовлетворительно" для последующего допуска на экзамен.

**самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

### **при выполнении курсовой работы**

Текущий контроль при выполнении курсовой работы осуществляется в соответствии с материалами, предоставленными преподавателем, и заданием на курсовую работу.

Оформление пояснительной записки на курсовую работу выполняется в соответствии с требованиями к студенческим работам принятым в СПбГЭТУ.

Защита курсовой работы осуществляется в соответствии с требованиями «Положения о промежуточной аттестации».

Критерии оценивания курсовой работы приведены ниже.

Неудовлетворительно. Студент выполнил задание по курсовой работе, допустив серьезные ошибки, которые оказали негативное влияние на её содержание. Он предоставил пояснительную записку, по которой имелись замечания по содержанию и оформлению. При ответе на большинство вопросов по теоретической и практической частям работ студент испытывал значительные трудности.

Удовлетворительно. Студент выполнил задание по курсовой работе в полном объеме, но допустил несколько ошибок, которые не оказали серьезного влияния на её содержание. Он предоставил пояснительную записку, по которой имелись замечания по содержанию и оформлению. При ответе на ряд вопросов по теоретической и практической частям работ студент испытывал значительные трудности.

Хорошо. Студент выполнил задание по курсовой работе в полном объеме, но допустил ряд незначительных ошибок, которые не оказали серьезного влияния на её содержание. Он предоставил пояснительную записку, которая соот-

ветствует всем рекомендациям по содержанию и оформлению. При ответе на вопросы студент продемонстрировал хорошее владение знаниями, связанными с теоретической и практической частями работы, но допустил ряд неточностей, которые потребовали дополнительных пояснений.

Отлично. Студент выполнил задание по курсовой работе правильно и в полном объеме, предоставил пояснительную записку, которая соответствует всем рекомендациям по содержанию и оформлению. При ответе на вопросы студент продемонстрировал уверенное владение знаниями, связанными с теоретической и практической частями работы.

## 7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, компьютер или ноутбук для преподавателя, проектор, экран, маркерная доска.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) Google Chrome.
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест и компьютеров – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, компьютер или ноутбук для преподавателя, проектор, экран, маркерная доска.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) Google Chrome; 4) Cisco Packet Tracer.
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, компьютер или ноутбук для преподавателя, проектор, экран, маркерная доска.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) Google Chrome.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) Google Chrome; 4) Cisco Packet Tracer.

## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>