

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сетевые технологии

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки / специальность: **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

Направленность (профиль) / специализация: **Инфокоммуникационные технологии и автоматизация жилого пространства**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	8	8	часов
2	Практические занятия	10	10	часов
3	Лабораторные работы	12	12	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	6	6	часов
5	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
6	Самостоятельная работа	72	72	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Экзамен: 1 семестр

Курсовой проект / курсовая работа: 1 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

доцент каф. ПрЭ

\_\_\_\_\_ Е. Ю. Агеев

Заведующий обеспечивающей каф.

ТОР

\_\_\_\_\_ А. А. Гельцер

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ

\_\_\_\_\_ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.

ТОР

\_\_\_\_\_ А. А. Гельцер

Эксперты:

Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)

\_\_\_\_\_ С. И. Богомолов

Заведующий кафедрой телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)

\_\_\_\_\_ А. А. Гельцер

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Предметом изучения в рассматриваемой дисциплине являются сетевые технологии, основы построения и функционирования компьютерных сетей различного уровня: локальные сети и глобальные компьютерные сети.

Цель дисциплины - приобретение знаний о сетевых технологиях и получение навыков, которые можно применить в начале работы в качестве специалиста по компьютерным сетям. По окончании курса студенты (слушатели) будут подготовлены к работе на должностях: инженера по телекоммуникациям или системного администратора.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Задачей дисциплины является изучение основных концепций компьютерных сетей, стандартов и моделей, принятых в современных сетевых технологиях, методов построения компьютерных сетей различного уровня. В частности изучение систем коммутации локальных сетей, сетевой маршрутизации в глобальных сетях.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Сетевые технологии» (Б1.В.ДВ.3.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Цифровая обработка сигналов систем связи.

Последующими дисциплинами являются: Моделирование устройств и систем связи, Основы программирования в инфокоммуникационных системах, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-8 готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС;

– ПК-9 способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Устройства и сервисы, используемые в сетях и Интернете; Роли уровней протоколов в сетях передачи данных; Ip адресацию протоколов Ipv4 и Ipv6; Концепция маршрутизации; Операции маршрутизатора; Статическая и динамическая маршрутизация; Протоколы динамической маршрутизации; Функции коммутатора; Сети VLAN; Принцип работы DHCP; Принцип работы списков контроля доступа; Принцип работы NAT

– **уметь** Оценивать и описывать схемы адресации и назначения имен на различных уровнях сетей передачи данных; Разрабатывать, рассчитывать и применять маски подсетей и адреса в сетях IPv4 и IPv6 Создавать простую сеть Ethernet с использованием маршрутизаторов и коммутаторов Настройка, проверка и устранение неполадок статической маршрутизации и маршрутизации по умолчанию, маршрутизации между VLAN. Настройка и проверка протоколов RIPv2 и OSPF. Умение устранять неполадки, связанные с этим протоколами. Настройка списков контроля доступа (ACL) для сетей IPv4. Устранять неполадки, связанные с этими списками. Настройка и устранение неполадок в работе протокола динамической конфигурации сетевого узла (DHCP) для сетей IPv4 и IPv6. Настройка преобразования сетевых адресов (NAT) для сетей IPv4, а также умение устранять связанные с этим неполадки.

– **владеть** Настройка, проверка и устранение неполадок статической маршрутизации и маршрутизации по умолчанию, маршрутизации между VLAN. Настройка и проверка протоколов RIPv2 и OSPF. Умение устранять неполадки, связанные с этим протоколами. Настройка списков контроля доступа (ACL) для сетей IPv4. Устранять неполадки, связанные с этими списками. На-

стройка и устранение неполадок в работе протокола динамической конфигурации сетевого узла (DHCP) для сетей IPv4 и IPv6. Настройка преобразования сетевых адресов (NAT) для сетей IPv4, а также умение устранять связанные с этим неполадки. Команды интерфейса командной строки (CLI) Cisco для настройки маршрутизаторов: - настройка сетевых интерфейсов - настройка статической маршрутизации - протоколов динамической маршрутизации RIP и OSPF - настройка служб DHCP - настройка ACL - настройка NAT

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	8	8
Практические занятия	10	10
Лабораторные работы	12	12
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	6	6
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Оформление отчетов по лабораторным работам	28	28
Проработка лекционного материала	34	34
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	10
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	КП/КР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр							
1 Сетевые протоколы и коммуникации. Физический и канальный уровень	1	0	0	6	2	3	ПК-8, ПК-9
2 Технология Ethernet и ее разновидности	1	0	2		6	9	ПК-8, ПК-9
3 Сетевой уровень, IP-адресация, разделение на подсети	1	2	2		8	13	ПК-8, ПК-9
4 Транспортный уровень	1	0	0		4	5	ПК-8, ПК-9

5 Уровень приложений	1	4	0		8	13	ПК-8, ПК-9
6 Беспроводные сети	1	4	2		20	27	ПК-8, ПК-9
7 Программно-определяемые сети	1	0	6		18	25	ПК-8, ПК-9
8 Виртуализация сетевых функций	1	0	0		6	7	ПК-8, ПК-9
Итого за семестр	8	10	12	6	72	108	
Итого	8	10	12	6	72	108	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Сетевые протоколы и коммуникации. Физический и канальный уровень	Правила коммуникаций Сетевые протоколы и стандарты Передача данных в сети Типы кабельных соединений и коннекторов	1	ПК-8, ПК-9
	Итого	1	
2 Технология Ethernet и ее разновидности	Протокол Ethernet, адресация Ethernet Коммутаторы локальных сетей (LAN) Протокол разрешения адресов (ARP).	1	ПК-8, ПК-9
	Итого	1	
3 Сетевой уровень, IP-адресация, разделение на подсети	Протоколы сетевого уровня IP-адресация Разделение на подсети	1	ПК-8, ПК-9
	Итого	1	
4 Транспортный уровень	Протоколы транспортного уровня TCP и UDP	1	ПК-8, ПК-9
	Итого	1	
5 Уровень приложений	Протоколы уровня приложений Общеизвестные протоколы и службы уровня приложений	1	ПК-8, ПК-9
	Итого	1	
6 Беспроводные сети	Стандарты, оборудование и особенности беспроводных сетей Модификация протокола Ethernet для беспроводной сети Управление беспроводной сетью	1	ПК-8, ПК-9
	Итого	1	
7 Программно-определяемые сети	Ключевые принципы программно-определяемых сетей Протокол OpenFlow Архитектура программно-определяемой сети	1	ПК-8, ПК-9
	Итого	1	
8 Виртуализация сетевых функций	Основные компоненты виртуальной сетевой инфраструктуры Связь виртуализации сетевых функций и программно-опреде-	1	ПК-8, ПК-9

	ляемых сетей Управление виртуальной сетевой инфраструктурой (MANO)		
	Итого	1	
Итого за семестр		8	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Цифровая обработка сигналов систем связи	+	+						
Последующие дисциплины								
1 Моделирование устройств и систем связи							+	
2 Основы программирования в инфокоммуникационных системах							+	+
3 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	+	+	+	+	+	+	+	+

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий					Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ПК-8	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Отчет по практическому занятию

ПК-9	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Отчет по практическому занятию
------	---	---	---	---	---	---

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
2 Технология Ethernet и ее разновидности	Определение MAC- адресов Анализ таблицы ARP	2	ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
3 Сетевой уровень, IP-адресация, разделение на подсети	Изучение межсетевых устройств Настройка исходных параметров маршрутизатора Подключение маршрутизатора к локальной сети	2	ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
6 Беспроводные сети	Анализ трафика в беспроводной сети	2	ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
7 Программно-определяемые сети	Построение сетевой инфраструктуры MiniNet с контроллером OpenFlow	2	ПК-8, ПК-9
	Анализ таблиц OpenFlow	2	
	Управление трафиком. Списки контроля доступа OpenFlow и управляющий программный код	2	
	Итого	6	
Итого за семестр		12	

## 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
3 Сетевой уровень, IP-адресация, разделение на подсети	Сетевой уровень. Адресация в IP сетях. Таблицы маршрутизации	2	ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
5 Уровень	Элементы диагностики сети	2	ПК-8, ПК-9

приложений	Удаленный доступ. Безопасность работы в сети	2	
	Итого	4	
6 Беспроводные сети	Локальные беспроводные сети Wi-Fi	4	ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		10	

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Сетевые протоколы и коммуникации. Физический и канальный уровень	Проработка лекционного материала	2	ПК-8, ПК-9	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	2		
2 Технология Ethernet и ее разновидности	Проработка лекционного материала	2	ПК-8, ПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	6		
3 Сетевой уровень, IP-адресация, разделение на подсети	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-8, ПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
4 Транспортный уровень	Проработка лекционного материала	4	ПК-8, ПК-9	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	4		
5 Уровень приложений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8, ПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		
6 Беспроводные сети	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8, ПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию,
	Проработка лекционного материала	6		



	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		Тест
	Итого	20		
7 Программно-определяемые сети	Проработка лекционного материала	8	ПК-8, ПК-9	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Итого	18		
8 Виртуализация сетевых функций	Проработка лекционного материала	6	ПК-8, ПК-9	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	6		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

### 10. Курсовой проект / курсовая работа

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр		
Исследование сетевого трафика в соответствии с индивидуальным заданием	6	ПК-8, ПК-9
Итого за семестр	6	

### 10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

- Проектирование ГТС на базе технологии SDH

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Отчет по лабораторной работе	15	15	20	50
Тест	5	5	10	20
Итого максимум за период	20	20	30	70
Экзамен				30

Нарастающим итогом	20	40	70	100
--------------------	----	----	----	-----

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Пуговкин, Алексей Викторович. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Текст] : учебное пособие / А. В. Пуговкин ; рец.: С. И. Богомолов, А. П. Бацула ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : Эль Контент, 2014. - 156 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 150. - ISBN 978-5-4332-0148-4 : 230.00 р., 100.00 р., 100.000 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 159 экз.)

2. Пятибратов, Александр Петрович. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник для вузов / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко ; ред. А. П. Пятибратов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 558[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 539-541. - Предм. указ.: с. 553-559. - ISBN 5-279-02779-0 : 215.00 р., 230.40 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 90 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Винокуров, Владимир Михайлович. Сети связи и системы коммутации : Учебное пособие для вузов / В. М. Винокуров ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2006. - 303[1] с. : ил. - Библиогр.: с. 290-292. - ISBN 5-86889-215-1 : 185.00 р., 182.78 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 190 экз.)

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Транспортные и мультисервисные системы и сети связи [Электронный ресурс]: Учеб-

ное пособие. Часть 1 (по специальности - 210601.65 - Радиоэлектронные системы и комплексы) / Голиков А. М. - 2015. 83 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5403> (дата обращения: 13.09.2018).

2. Компьютерные системы и сети. Проектирование компьютерных сетей на базе маршрутизатора CISCO-2801 OPNET [Электронный ресурс]: Учебное методическое пособие / Иванов В. В., Михальченко С. Г. - 2011. 66 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/931> (дата обращения: 13.09.2018).

3. Эксплуатация и развитие компьютерных систем и сетей [Электронный ресурс]: Руководство к организации самостоятельной работы / Михальченко С. Г. - 2012. 127 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/929> (дата обращения: 13.09.2018).

4. Системы радиодоступа [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работе / А. С. Вершинин, Д. А. Долгих - 2012. 24 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2573> (дата обращения: 13.09.2018).

5. Сети ЭВМ и телекоммуникации [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум / С. И. Богомолов - 2012. 59 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2623> (дата обращения: 13.09.2018).

6. Проектирование ГТС на базе технологии SDH [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по курсовому проектированию / В. М. Винокуров - 2012. 48 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2155> (дата обращения: 13.09.2018).

### **12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

#### **Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

#### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### **Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. <http://www.netacad.com> – Сайт программы Сетевых академия Cisco
2. <http://www.cisco.com> – Сайт компании Cisco Systems
3. <http://www.osp.ru> – Издательство «Открытые системы»
4. <http://www.cnews.ru> – Издание о высоких технологиях
5. <http://habrahabr.ru/> - Сообщество IT-профессионалов

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

### **13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

#### **13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### **13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Учебная вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 437 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции: системный блок MB Asus P5B / CPU Intel Core 2 Duo 6400 2.13 GHz / 5Гб RAM DDR2 / 250Gb HDD / LAN (10 шт.);
- Монитор 19 Samsung 931BF (10 шт.);
- Видеокамера (2 шт.);
- Кондиционер (внешний блок);
- Кондиционер (внутренний блок);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Cisco Packet Tracer

### **13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Учебная вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 437 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции: системный блок MB Asus P5B / CPU Intel Core 2 Duo 6400 2.13 GHz / 5Гб RAM DDR2 / 250Gb HDD / LAN (10 шт.);
- Монитор 19 Samsung 931BF (10 шт.);
- Видеокамера (2 шт.);
- Кондиционер (внешний блок);
- Кондиционер (внутренний блок);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader
- Adobe Flash Player
- Cisco Packet Tracer
- FireFox
- Java
- LibreOffice
- Microsoft Windows 7 Pro
- puTTY

### **13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;

- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеовеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## **14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### **14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации**

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### **14.1.1. Тестовые задания**

Вопрос 1

Какое утверждение описывает особенность конфигурации имени узла операционной системы IOS?

- а)Его максимальная длина не должна превышать 255 символов.
- б)Его необходимо зарегистрировать на сервере DNS.
- с)Оно не может начинаться с цифры.
- д)Оно не должно содержать пробелы.

Вопрос 2

Для экономии времени команды операционной системы IOS можно вводить частично. Какая клавиша или комбинация клавиш завершит ввод?

- а)Tab
- б)Ctrl-P
- с)Ctrl-N
- д)Стрелка вверх

- e) Стрелка вправо
- f) Стрелка вниз

#### Вопрос 3

С какой целью технический специалист может воспользоваться командой `copy startup-config running-config`?

- a) для удаления с коммутатора всех конфигураций
- b) для сохранения текущей конфигурации в памяти NVRAM
- c) для копирования существующей конфигурации в ОЗУ
- d) для присвоения изменённой конфигурации статуса новой начальной конфигурации

#### Вопрос 4

Для чего сетевой администратор будет использовать интерфейс командной строки (CLI) операционной системы Cisco IOS?

- a) для тестирования производительности конкретной локальной сети
- b) для добавления пароля на сетевом устройстве Cisco
- c) для активации автоматического управления сетевыми устройствами Cisco
- d) для отслеживания количества включений и выключений устройства

#### Вопрос 5

Технический специалист выполняет настройку с помощью следующих команд:

```
SwitchA(config)# interface vlan 1
SwitchA(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
SwitchA(config-if)# no shutdown
```

Что настраивает этот технический специалист?

- a) доступ по протоколу Telnet
- b) SVI
- c) шифрование пароля
- d) физический доступ через порты коммутатора

#### Вопрос 6

Шифрование каких паролей выполняется с помощью команды `enable secret`?

- a) все настроенные пароли
- b) пароль привилегированного режима
- c) пароль консольной строки
- d) пароль строки VTU

#### Вопрос 7

Какие два утверждения о пользовательском режиме являются верными? (Выберите два варианта ответа.)

- a) Доступны все команды маршрутизатора.
- b) Доступ к режиму глобальной конфигурации можно получить с помощью команды `enable`.
- c) Это режим по умолчанию при первом запуске ненастроенного маршрутизатора.
- d) В этом режиме можно настраивать интерфейсы и протоколы маршрутизации.
- e) Для просмотра в этом режиме доступны только некоторые аспекты конфигурации маршрутизатора.

#### Вопрос 8

Какая команда не позволит просмотреть все незашифрованные пароли, содержащиеся в конфигурационном файле в виде обычного текста?

- a) `(config)# enable password secret`
- b) `(config)# enable secret Secret_Password`
- c) `(config-line)# password secret`

- d) (config)# service password-encryption
- e) (config)# enable secret Encrypted\_Password

#### Вопрос 9

Что использует сетевой администратор для изменения конфигурации на маршрутизаторе Cisco?

- a) панель управления
- b) IOS
- c) командную строку Windows
- d) проводник Windows
- e) сервер DHCP

#### Вопрос 10

Администратор только что изменил IP-адрес интерфейса на устройстве с операционной системой IOS. Что еще необходимо сделать, чтобы изменения вступили в силу на этом устройстве?

- a) Скопировать текущую копию файла конфигурации в файл загрузочной конфигурации.
- b) Скопировать сведения из файла загрузочной конфигурации в текущую копию файла конфигурации.
- c) Перезагрузить данное устройство и ввести yes, когда система предложит сохранить конфигурацию.
- d) Никаких дополнительных действий не требуется. Изменения конфигурации на устройстве с операционной системой IOS вступят в силу сразу после корректного ввода данной команды и нажатия клавиши Enter.

#### Вопрос 11

Какое устройство выполняет роль шлюза, позволяя узлам отправлять трафик к удаленным IP-сетям?

- a) сервер DNS
- b) сервер DHCP
- c) локальный маршрутизатор
- d) локальный коммутатор

#### Вопрос 12

Какова цель настройки адреса шлюза по умолчанию в параметрах конфигурации коммутатора для производственной сети?

- a) Узлы, подключенные к коммутатору, могут использовать адрес шлюза по умолчанию коммутатора для пересылки пакетов к удаленному месту назначения.
- b) Для соединения клиентов по протоколу Telnet и SSH с коммутатором шлюз по умолчанию этого коммутатора должен быть доступен.
- c) На настроенный адрес шлюза по умолчанию отправляются пакеты, отправляемых данным коммутатором в удаленные сети.
- d) Он предоставляет адрес следующего шлюза для всего трафика, проходящего через такой коммутатор.

#### Вопрос 13

Какой IPv4-адрес может использовать узел для эхо-запроса на интерфейс обратной петли (loopback)?

- a) 126.0.0.1
- b) 127.0.0.0
- c) 126.0.0.0
- d) 127.0.0.1

#### Вопрос 14

Какие две из перечисленных ниже функций предоставляют сетевой уровень? (Выберите два

варианта ответа.)

- а) перенос данных между процессами, исполняемыми на узлах-источниках и узлах-адресатах
- б) присвоение оконечным устройствам уникального сетевого идентификатора
- в) размещение данных в сетевой среде
- г) направление пакетов данных к узлам-адресатам, расположенным в пределах других сетей
- д) обеспечение выделенных сквозных подключений

Вопрос 15

Где программа загрузки маршрутизатора ищет образ IOS по умолчанию во время процесса загрузки?

- а) флеш-память
- б) NVRAM
- в) ОЗУ
- г) ПЗУ

Вопрос 16

Какое поле в заголовке IPv6 при передаче данных из интерактивных приложений (например, приложений для потокового воспроизведения звука и видео) можно использовать для отправки маршрутизаторам и коммутаторам сообщения о необходимости сохранения того же пути для пакетов в ходе одного и того же сеанса обмена данными?

- а) Следующий заголовок
- б) Метка потока
- в) Класс трафика
- г) Дифференцированные услуги

Вопрос 17

Какая часть адреса сетевого уровня используется маршрутизатором для пересылки пакетов?

- а) узловая часть
- б) широковещательный адрес
- в) сетевая часть
- г) адрес шлюза

Вопрос 18

Как именно сетевой уровень использует значение максимального размера блока данных (MTU)?

- а) Для определения значения MTU сетевой уровень полагается на более высокоранговые уровни.
- б) Чтобы задать значение MTU, сетевой уровень полагается на уровень канала данных, а также изменяет скорость передачи данных для корректной передачи блоков данных на канальном уровне сетевой модели OSI.
- в) MTU передаётся сетевому уровню посредством канального уровня.
- г) Сетевой уровень игнорирует MTU для увеличения скорости доставки.

Вопрос 19

Специалист по обслуживанию сетей диагностирует сетевое подключение между компьютером и удаленным узлом с адресом 10.1.1.5. Какая команда (при ее запуске на компьютере под управлением операционной системы Windows) будет отображать путь к удаленному узлу?

- а) trace 10.1.1.5
- б) traceroute 10.1.1.5
- в) tracert 10.1.1.5
- г) ping 10.1.1.5

Вопрос 20



Что является одним из самых эффективных инструментов безопасности, предназначенных для защиты пользователей от внешних угроз?

- a) межсетевые экраны
- b) маршрутизатор с работающими сервисами аутентификации, авторизации и учета
- c) patch-серверы
- d) методы шифрования паролей

#### 14.1.2. Экзаменационные вопросы

Вопрос 1

В чем назначение оболочки операционной системы?

- a) взаимодействует с аппаратными средствами устройства
- b) обеспечивает взаимодействие между пользователями и ядром
- c) обеспечивает работу специализированных сервисов межсетевого экрана
- d) обеспечивает работу сервисов защиты от вторжения

Вопрос 2

Какое подключение обеспечивает безопасный сеанс CLI с шифрованием к коммутатору Cisco?

- a) консольное подключение
- b) подключение AUX
- c) подключение по протоколу Telnet
- d) подключение SSH

Вопрос 3

Сетевой инженер настраивает интерфейс, вводя следующую команду: SanJose(config)# ip address 192.168.2.1 255.255.255.0. Команда отклоняется устройством. В чем причина?

- a) команда вводится в неправильном режиме работы
- b) используется неправильный синтаксис команды
- c) неправильная маска подсети
- d) интерфейс выключен и должен быть включен до того, как коммутатор утвердит IP-адрес

Вопрос 4

На каком интерфейсе коммутатора администратор должен настроить IP-адрес для возможности удаленного управления этим коммутатором?

- a) FastEthernet0/1
- b) VLAN 1
- c) vty 0
- d) console 0

Вопрос 5

Какой протокол отвечает за управление размером сегментов и скоростью обмена сегментами между веб-клиентом и веб-сервером?

- a) TCP
- b) IP
- c) HTTP
- d) Ethernet

Вопрос 6

Необходимо настроить маршрутизатор таким образом, чтобы он осуществлял маршрутизацию в пределах области 0 OSPF. Какие команды необходимо для этого выполнить? (Выберите два варианта.)

- a) RouterA(config)# router ospf 0
- b) RouterA(config)# router ospf 1
- c) RouterA(config-router)# network 192.168.2.0 0.0.0.255 0
- d) RouterA(config-router)# network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0

e) RouterA(config-router)# network 192.168.2.0 255.255.255.0 0

#### Вопрос 7

Какое утверждение о маршрутизации IPv6 является правильным?

- a) Маршрутизация IPv6 включена на маршрутизаторах Cisco по умолчанию.
- b) IPv6 поддерживает только протоколы маршрутизации OSPF и EIGRP.
- c) Маршруты IPv6 отображаются в той же таблице маршрутизации, что и маршруты IPv4.
- d) IPv6 использует локальный канальный адрес соседей в качестве адреса следующего перехода для динамических маршрутов.

#### Вопрос 8

Когда коммутатор Cisco получает кадры без меток на магистральный порт 802.1Q, какой идентификатор VLAN используется по умолчанию для коммутации трафика?

- a) Неиспользуемый идентификатор VLAN.
- b) Идентификатор собственной сети VLAN (native VLAN).
- c) Идентификатор сети VLAN передачи данных (data VLAN).
- d) Идентификатор сети VLAN управления (management VLAN).

#### Вопрос 9

Два сотрудника отдела продаж работают с портативными компьютерами поочередно и используют в офисе один Ethernet-порт. Какой набор команд позволит использовать данный Ethernet-порт только этим двум компьютерам и создать запись в журнале нарушений защиты без отключения порта в случае атаки?

- a)  
switchport mode access  
switchport port-security
- b)  
switchport mode access  
switchport port-security  
switchport port-security maximum 2  
switchport port-security mac-address sticky  
switchport port-security violation restrict
- c)  
switchport mode access  
switchport port-security maximum 2  
switchport port-security mac-address sticky
- d)  
switchport mode access  
switchport port-security maximum 2  
switchport port-security mac-address sticky  
switchport port-security violation protect

#### Вопрос 10

Какой метод коммутации отбрасывает кадры, не прошедшие проверку FCS (контрольная сумма кадра)?

- a) Коммутация без границ.
- b) Коммутация без буферизации.
- c) Буферизация входного порта.
- d) Коммутация с буферизацией пакетов.

#### Вопрос 11

На каких двух интерфейсах или портах можно усилить меры безопасности, выполнив настройку системного таймаута? (Выберите два варианта ответа.)

- a) интерфейсы Fast Ethernet

- b) порты консоли
- c) последовательные интерфейсы
- d) порты vty
- e) loopback-интерфейсы

#### Вопрос 12

Администратор хочет выполнить резервное копирование конфигурационного файла маршрутизатора на USB-накопитель, подключённый к данному маршрутизатору. Какую команду необходимо использовать сетевому администратору, чтобы убедиться, что данный маршрутизатор успешно распознал этот USB-накопитель?

- a) pwd
- b) cd USB
- c) dir flash0:
- d) show file systems

#### Вопрос 13

Как следует перехватить поток трафика, чтобы наилучшим образом понять модель трафика в сети?

- a) в периоды низкого уровня загруженности
- b) в периоды максимальной загруженности
- c) только когда он проходит основной сегмент сети
- d) когда трафик формируют пользователи

#### Вопрос 14

Какой способ считается наиболее эффективным для минимизации последствий атаки вируса-червя?

- a) смена системных паролей каждые 30 дней
- b) обеспечение всех систем описаниями самых последних вирусов
- c) настройка в сети сервиса аутентификации, авторизации и учета
- d) загрузка обновлений системы безопасности с веб-сайта поставщика операционной системы и исправление всех уязвимых систем

#### Вопрос 15

Один из веб-сайтов не отвечает на запросы на компьютере под управлением Windows 7. Какую команду может использовать технический специалист, чтобы отобразить какие-либо кэшированные записи DNS для этой веб-страницы?

- a) ipconfig /all
- b) arp -a
- c) ipconfig /displaydns
- d) nslookup

#### Вопрос 16

Какой эффект имеет параметр established в расширенном ACL-списке?

- a) Запрещает поступление всего входящего трафика в сеть.
- b) Разрешает поступление внешнего трафика в сеть, только если он является частью существующего соединения с внутренним узлом.
- c) Разрешает внешним источникам отправку по IP-адресам источников в сети нежелательных запросов на предоставление данных.
- d) Разрешает передачу трафика из разрешённого адреса источника любому адресу назначения за пределами сети.

#### Вопрос 17

Каково назначение неявных записей конечной команды permit icmp any any nd-na и permit icmp any any nd-ns при создании ACL-списка IPv6?

- a) Разрешить преобразование IPv6 в MAC-адрес.
- b) Разрешить пересылку пакетов многоадресной рассылки Ipv6.
- c) Разрешить автоматическую настройку адреса.
- d) Разрешить пересылку пакетов ICMPv6.

Вопрос 18

Какая команда позволяет сетевому администратору проверить IP-адрес, назначенный конкретному MAC-адресу?

- a) Router# show ip dhcp binding
- b) Router# show ip dhcp pool
- c) Router# show ip dhcp server statistics
- d) Router# show running-config I section\_dhcp

Вопрос 19

Какой внутренний локальный IP-адрес будет использоваться при настройке NAT для маршрутизатора Cisco?

- a) IP-адрес внутреннего узла, как он представляется во внешней сети
- b) IP-адрес внешнего узла, как он представляется во внутренней сети
- c) IP-адрес внутреннего узла, как он представляется во внутренней сети
- d) настроенный IP-адрес, назначенный узлу во внешней сети

Вопрос 20

Сетевой администратор настраивает пограничный маршрутизатор с помощью команды R1(config)# ip nat inside source list 4 pool corp. Какой ACL-список необходимо настроить для выполнения этой команды?

- a) Список доступа с именем corp, определяющий начальные и конечные публичные IP-адреса.
- b) Список доступа с именем corp, определяющий частные адреса, на которые влияет NAT.
- c) Список доступа с номером 4, определяющий начальные и конечные публичные IP-адреса.
- d) Список доступа с номером 4, определяющий частные адреса, на которые влияет NAT.

### 14.1.3. Темы контрольных работ

Сетевые протоколы и коммуникации. Физический и канальный уровень  
 Технология Ethernet и ее разновидности  
 Сетевой уровень, IP-адресация, разделение на подсети  
 Транспортный уровень  
 Уровень приложений  
 Беспроводные сети  
 Программно-определяемые сети  
 Виртуализация сетевых функций

### 14.1.4. Темы опросов на занятиях

Сетевые протоколы и стандарты  
 Протоколы Ethernet  
 Протокол IP  
 Протокол TCP  
 Протоколы уровня приложений  
 Беспроводные сети

### 14.1.5. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Локальные беспроводные сети Wi-Fi  
 Сетевой уровень. Адресация в IP сетях. Таблицы маршрутизации  
 Элементы диагностики сети  
 Удаленный доступ. Безопасность работы в сети

### 14.1.6. Темы лабораторных работ

Определение MAC- адресов

Анализ таблицы ARP  
 Изучение межсетевых устройств  
 Настройка исходных параметров маршрутизатора  
 Подключение маршрутизатора к локальной сети  
 Анализ трафика в беспроводной сети  
 Построение сетевой инфраструктуры MiniNet с контроллером OpenFlow  
 Анализ таблиц OpenFlow  
 Управление трафиком. Списки контроля доступа OpenFlow и управляющий программный код

#### 14.1.7. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Исследование сетевого трафика в соответствии с индивидуальным заданием

#### 14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

#### 14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.