МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СЕТИ И СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет безопасности (ФБ)**
Кафедра: **Кафедра безопасности информационных систем (БИС)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	28	28	часов
Практические занятия	28	28	часов
Лабораторные занятия	16	16	часов
Самостоятельная работа	36	36	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	6

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 62181

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование у студентов комплексных представлений об основах организации и функционирования современных информационных сетей и систем передачи информации, изучение принципов организации и функционирования сетей и систем передачи информации, локальных и глобальных компьютерных сетей и средств телекоммуникаций, технических и программных компонентов сетей и систем передачи информации, сетевых протоколов и алгоритмов передачи информации.

1.2. Задачи дисциплины

1. Дать практически подкрепленное понимание значения и возможностей сетей и систем передачи информации в современной информационной среде и научить студентов применять современные сети и системы передачи информации в своей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль специальности (special hard skills - SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.16.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 62181

ОПК-2. Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает классификацию компьютерных систем, виды информационного взаимодействия и обслуживания, основы построения информационно-вычислительных систем	Умение применить стандартные утилиты проверки работы и сбора статистики сетевого соединения, такие как ping, netstat, nslookup и др.
	ОПК-2.2. Умеет проводить анализ и выбор информационных технологий, программных средств системного и прикладного назначения для решения задач профессиональной деятельности	Понимание структуры сетевого адреса протоколов IPv4 и IPv6, умение разделить сеть на подсети, настроить маршрутизацию пакетов.
	ОПК-2.3. Владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий и программных средств системного и прикладного назначения для решения задач профессиональной деятельности	Умение читать таблицу маршрутизации и таблицу коммутации, понимание функционирования протоколов динамической маршрутизации и протокола блокирования петлевых соединений в локальной сети STP.

Согласована на портале № 62181

ОПК-14. Способен применять технологии и технические средства сетей электросвязи	ОПК-14.1. Знает элементную базу телекоммуникационных систем, включая области применения и основные характеристики, принципы организации систем на кристалле, основные архитектуры аппаратных средств телекоммуникационных систем и их отличия	Знает стандарты медных и оптоволоконных кабельных линий, типы применяемых разъемов, их условные обозначения.
	ОПК-14.2. Умеет эксплуатировать и настраивать типовые технические средства сетей электросвязи, проводить диагностику типовых неисправностей в работе средств связи сетей электросвязи и исправлять их	Умеет использовать стандартные средства диагностики, утилиты ping, traceroute, netstat и др. Имеет навыки анализа сетевого трафика в программе Wireshark.
	ОПК-14.3. Владеет навыками выполнения обоснованного выбора технологии и аппаратные средства телекоммуникационных систем и реализовывать на их основе отдельные узлы и устройства	Имеет навыки проектирования и выбора компонентов телекоммуникационных систем на основе заданных критериев.
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	28	28
Практические занятия	28	28
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Подготовка к тестированию	28	28
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	8
Подготовка и сдача экзамена	36	36

Согласована на портале № 62181

Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Введение.	2	4	-	2	8	ОПК-2, ОПК-14
2 Коммутация каналов и пакетов.	2	4	-	2	8	ОПК-2, ОПК-14
3 Стандартизация сетей.	2	4	-	2	8	ОПК-2, ОПК-14
4 Сетевые характеристики и качество обслуживания.	2	4	-	2	8	ОПК-2, ОПК-14
5 Типы линий связи.	2	4	-	2	8	ОПК-2, ОПК-14
6 Кодирование и мультиплексирование.	2	4	-	2	8	ОПК-2, ОПК-14
7 Сетевое оборудование.	2	4	4	4	14	ОПК-2, ОПК-14
8 Технология Ethernet.	2	-	-	2	4	ОПК-2
9 Виртуальные локальные сети.	2	-	-	2	4	ОПК-2
10 Беспроводные версии Ethernet.	2	-	-	2	4	ОПК-2
11 IP-адресация.	2	-	4	4	10	ОПК-2, ОПК-14
12 Принципы маршрутизации.	2	-	4	4	10	ОПК-2, ОПК-14
13 Протокол покрывающего дерева STP.	2	-	-	2	4	ОПК-2
14 Базовые служебные сетевые сервисы.	2	-	4	4	10	ОПК-2, ОПК-14
Итого за семестр	28	28	16	36	108	
Итого	28	28	16	36	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Введение.	Эволюция компьютерных сетей. Интернет, как фактор развития сетевых технологий.	2	ОПК-2
	Итого	2	

Согласована на портале № 62181

2 Коммутация каналов и пакетов.	Сравнение сетей с коммутацией каналов и пакетов. Элементарный и составной канал, неэффективность передачи пульсирующего трафика. Буферизация пакетов в пакетной сети. Пакетная сеть с установлением логического соединения, виртуального канала.	2	ОПК-2
	Итого	2	
3 Стандартизация сетей.	Источники стандартов, понятие открытой системы, стандартные стеки коммуникационных протоколов. Модель OSI. Стандартизация Интернет. Классификация компьютерных сетей.	2	ОПК-2
	Итого	2	
4 Сетевые характеристики и качество обслуживания.	Долговременные, среднесрочные и краткосрочные характеристики сети. Производительность и надежность, приложения и качество обслуживания. Инжиниринг трафика.	2	ОПК-2
	Итого	2	
5 Типы линий связи.	Спектральное представление сигнала. Полоса пропускания и пропускная способность. Влияние способа кодирования на пропускную способность. Экранированная и неэкранированная витая пара. Коаксиальный кабель. Оптоволокно.	2	ОПК-2
	Итого	2	
6 Кодирование и мультиплексирование.	Виды кодирования. Кодирование аналогового и дискретного(цифрового) сигнала. Мультиплексирование FDM и WDM, мультиплексирование TDM.	2	ОПК-2
	Итого	2	
7 Сетевое оборудование.	Повторители, концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы. Классы оборудования, иерархия построения локальной сети. Структурированная кабельная система.	2	ОПК-2
	Итого	2	
8 Технология Ethernet.	Разновидности Ethernet. Метод доступа к среде передачи. Формат кадра. Максимальный и минимальный размер кадра. Полнодуплексный Ethernet, микросегментация. MDI и MDIX.	2	ОПК-2
	Итого	2	

Согласована на портале № 62181

9 Виртуальные локальные сети.	Сегментация в локальной сети, технология VLAN. Стандарт IEEE802.1Q и его развитие, QinQ, VxLAN.	2	ОПК-2
	Итого	2	
10 Беспроводные версии Ethernet.	Особенности беспроводного Ethernet, стандарты беспроводного Ethernet. Метод доступа к среде передачи. Точка беспроводного доступа. Формат кадра. BSS, ESS, Ad-Hog, распределенные беспроводные сети. Контроллер беспроводной сети.	2	ОПК-2
	Итого	2	
11 IP-адресация.	Адресация IPv4. Классы, маска подсети, специальные адреса, протокол ARP, NAT. Адресация IPv6, отказ от маски и протокола ARP, типы адресов, SLAAC.	2	ОПК-2
	Итого	2	
12 Принципы маршрутизации.	Таблица маршрутизации на маршрутизаторе. Родительские и дочерние маршруты, алгоритм поиска выходного интерфейса. Таблица маршрутизации компьютера с OS Windows, OS Linux.	2	ОПК-2
	Итого	2	
13 Протокол покрывающего дерева STP.	Широковещательный шторм и алгоритм STP для борьбы с ним. Стандарт IEEE802.1D. Роли интерфейсов в процессе STP. Выбор корневого коммутатора. Улучшенная версия RSTP. Совместная работа STP и VLAN.	2	ОПК-2
	Итого	2	
14 Базовые служебные сетевые сервисы.	Служба доменных имен DNS, сервис автоконфигурирования DHCP, сервис синхронизации времени NTP, сервис регистрации событий Syslog.	2	ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		28	
Итого		28	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			

Согласована на портале № 62181

1 Введение.	Сетевые утилиты ping, netstat, arp, traceroute, базовые возможности, анализ результатов выполнения.	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	
2 Коммутация каналов и пакетов.	Назначение IP-адреса на интерфейс, управление размером создаваемой сети с помощью маски подсети.	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	
3 Стандартизация сетей.	Назначение IPv6 адреса на сетевой интерфейс. Адреса типа Link-local и Global. Использование процедуры SLAAC. Разбиение на подсети.	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	
4 Сетевые характеристики и качество обслуживания.	Настройка маршрутизации в ОС Windows с использованием среды виртуализации Oracle VirtualBox.	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	
5 Типы линий связи.	Настройка маршрутизации в ОС Linux с использованием среды виртуализации Oracle VirtualBox.	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	
6 Кодирование и мультиплексирование.	Сегментирование локальной сети с помощью технологии VLAN.	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	
7 Сетевое оборудование.	Изучение работы протокола STP. Формат служебных сообщений, роли коммутаторов.	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	
Итого за семестр		28	
Итого		28	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
7 Сетевое оборудование.	Настройка сервиса OpenVPN.	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	
11 IP-адресация.	Фильтрация трафика, списки контроля доступа.	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	
12 Принципы маршрутизации.	Настройка динамической маршрутизации с протоколами RIP и OSPF.	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	

Согласована на портале № 62181

14 Базовые служебные сетевые сервисы.	Настройка сервисов NTP и Syslog	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
Итого		16	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Введение.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Итого	2		
2 Коммутация каналов и пакетов.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Итого	2		
3 Стандартизация сетей.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Итого	2		
4 Сетевые характеристики и качество обслуживания.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Итого	2		
5 Типы линий связи.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Итого	2		
6 Кодирование и мультиплексирование.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Итого	2		
7 Сетевое оборудование.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-2, ОПК-14	Лабораторная работа
	Итого	4		
8 Технология Ethernet.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2	Тестирование
	Итого	2		
9 Виртуальные локальные сети.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2	Тестирование
	Итого	2		

Согласована на портале № 62181

10 Беспроводные версии Ethernet.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2	Тестирование
	Итого	2		
11 IP-адресация.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-2, ОПК-14	Лабораторная работа
	Итого	4		
12 Принципы маршрутизации.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-2, ОПК-14	Лабораторная работа
	Итого	4		
13 Протокол покрывающего дерева STP.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2	Тестирование
	Итого	2		
14 Базовые служебные сетевые сервисы.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-2, ОПК-14	Лабораторная работа
	Итого	4		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		72		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	+	Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен
ОПК-14		+	+	+	Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Согласована на портале № 62181

Формы контроля	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
6 семестр				
Лабораторная работа	10	10	20	40
Тестирование	0	10	20	30
Экзамен				30
Итого максимум за период	10	20	40	100
Нарастающим итогом	10	30	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 960 с. : ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 90 экз.).

2. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: Учебное пособие / А. В. Пуговкин - 2022. 128 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9600.

7.2. Дополнительная литература

Согласована на портале № 62181

1. Телекоммуникационные сети и технологии : учебное пособие / Х. Ш. Кульбикаян, Б. Х. Кульбикаян, А. В. Дицков, А. В. Шандыбин ; под редакцией Х. Ш. Кульбикаяна. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-88814-869-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/134039.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы построения компьютерных сетей: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе / А. Е. Максимов, С. П. Куксенко - 2022. 61 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9809.
2. Вычислительные машины, системы и сети: Методические указания по выполнению лабораторных работ / С. А. Панов - 2015. 12 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5004.
3. Основы работы в программе CISCO PACKET TRACER : учебно-методическое пособие / составители Г. В. Абрамов [и др.]. — Воронеж : ВГУ, 2017. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/154795.

7.3.2. 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория "Вычислительный зал" / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского 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

Согласована на портале № 62181

самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 318 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- Net-Simulator;
- The Network Simulator - ns-2;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная аудитория "Вычислительный зал" / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского 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. 47, 318 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- Net-Simulator;

8.4. 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.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

8.5. 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

Согласована на портале № 62181

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 зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение.	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Коммутация каналов и пакетов.	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Стандартизация сетей.	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Сетевые характеристики и качество обслуживания.	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Типы линий связи.	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Кодирование и мультиплексирование.	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 62181

7 Сетевое оборудование.	ОПК-2, ОПК-14	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Технология Ethernet.	ОПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Виртуальные локальные сети.	ОПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
10 Беспроводные версии Ethernet.	ОПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
11 IP-адресация.	ОПК-2, ОПК-14	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
12 Принципы маршрутизации.	ОПК-2, ОПК-14	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
13 Протокол покрывающего дерева STP.	ОПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
14 Базовые служебные сетевые сервисы.	ОПК-2, ОПК-14	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть

Согласована на портале № 62181

2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Поясните функции, соответствующие уровням модели взаимодействия открытых систем.
   а) Прикладной, представления, сеансовый, транспортный, сетевой, канальный, физический;

Согласована на портале № 62181

б) Представления, сеансовый, прикладной, транспортный, канальный, сетевой, физический;

в) Сетевой, транспортный, канальный, физический, сеансовый, представления, прикладной;

г) Физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, прикладной, представления.

2. Каким образом выполняется FDM, WDM и TDM мультиплексирование.

а) FDM - распределение по частотам, WDM - распределение по длинам волн, TDM - распределение во времени;

б) FDM - распределение во времени, WDM - распределение по длинам волн, TDM - распределение по частотам;

в) FDM - распределение по длинам волн, WDM - распределение по частотам, TDM - распределение во времени;

г) FDM - распределение по пространству, WDM - распределение во времени, TDM - распределение по длинам волн;

3. В какой области возможно возникновение коллизий в сети Ethernet при микросегментации и работе интерфейсов в режиме полного дуплекса?

а) Ни в какой;

б) В области домена коллизий;

в) На участке между устройством и ближайшим коммутатором;

г) В области широковещательного домена.

4. Что означает родительский маршрут в таблице маршрутизации, соответствует ли он какому-либо выходному интерфейсу?

а) Маршрут классовой сети при разбиении этой сети на подсети, не имеет ассоциации с сетевым интерфейсом;

б) Маршрут классовой сети при разбиении этой сети на подсети, ассоциирован с виртуальным интерфейсом петли обратной связи;

в) Нет никаких родительских маршрутов. Таблица маршрутизации содержит маршруты, соответствующие известным сетям;

г) Маршрут, порождающий дочерние маршруты. Возникает при рекурсивном поиске выходного интерфейса. Соответствует первому интерфейсу дочерней сети.

5. Какова особенность работы протокола динамической маршрутизации OSPF в сетях с множественным доступом (Ethernet)?

а) Протокол OSPF в сетях с множественным доступом ограничивает число устанавливаемых отношений соседства. Такие отношения устанавливаются тольно с "назначенным маршрутизатором" (DR) и "резервным назначенным маршрутизатором" (BDR);

б) Протокол OSPF в сетях с множественным доступом не имеет никаких особенностей работы;

в) Протокол OSPF в сетях с множественным доступом работает гораздо быстрее;

г) Протокол OSPF в сетях с множественным доступом не может работать и поэтому не применяется.

6. При настройке правил фильтрации сетевого трафика на интерфейсе маршрутизатора что выполняется в первую очередь: маршрутизация пакета или проверка его на соответствие правилам фильтрации?

а) В зависимости от направления движения пакета. Если пакет является входящим, поступает на интерфейс маршрутизатора, то сначала проверяются соответствующие правила фильтрации, затем выполняется маршрутизация. Если пакет исходящий, отправляется маршрутизатором в сеть, то порядок обратный;

б) Независимо от направления движения пакета, сначала выполняется маршрутизация, а затем проверка пакета на существующие правила фильтрации;

в) Независимо от направления движения пакета, сначала выполняется проверка пакета на существующие правила фильтрации, а затем маршрутизация;

г) В зависимости от размера пакета, до 1500 байт сначала проверяются соответствующие правила фильтрации, затем выполняется маршрутизация. Если пакет более 1500 байт, то порядок обратный;

7. Значение stratum для сервера NTP было установлено 10, при просмотре параметров

Согласована на портале № 62181

протокола NTP на одном из маршрутизаторов сети в поле stratum отображается 13 что это значит?

а) Это значит что указанный маршрутизатор будет выполнять синхронизацию своих системных часов по часам сервера NTP;

б) Это значит что указанный маршрутизатор не будет выполнять синхронизацию своих системных часов по часам сервера NTP;

в) Это значит что сервер NTP будет выполнять синхронизацию своих системных часов по часам указанного маршрутизатора;

г) Это ошибка настройки, значение stratum должно совпадать на всех устройствам сети для корректной работы протокола NTP.

8. Если при настройке сервера Syslog и сетевого оборудования был установлен уровень важности получаемых сообщений severity=6 (informational), какие сообщения будут регистрироваться сервером?

   а) Уровня 6 (informational) и более высоких уровней notification, warnings, errors, critical, alerts, emergencies;

   б) Уровня 6 (informational) и уровня 7 (debugging);

   в) Всех более низких уровней, до 6-го;

   г) Будут регистрироваться только сообщения с установленным уровнем важности.

9. Где хранится таблица маршрутизации и таблица соответствий MAC и IP адресов на пользовательском компьютере? А на маршрутизаторе?

   а) Таблица маршрутизации и таблица соответствий MAC и IP адресов хранится в оперативной памяти и динамически обновляется. Как на обычном компьютере, так и на маршрутизаторе;

   б) На маршрутизаторе таблица маршрутизации и таблица соответствий MAC и IP адресов хранится в оперативной памяти и динамически обновляется. На компьютере эта информация хранится в реестре;

   в) На маршрутизаторе таблица маршрутизации и таблица соответствий MAC и IP адресов хранится в специальной энергонезависимой памяти NVRAM. На компьютере эта информация хранится в реестре;

   г) Таблица маршрутизации и таблица соответствий MAC и IP адресов нигде не хранится, эта информация динамически рассчитывается при необходимости.

10. Опишите процедуру получения доступа к сети в беспроводной реализации Ethernet.

    а) Для доступа к среде передачи используется метод CSMA/CA с применением «экспоненциальной отсрочки» или (функции распределенной координации);

    б) Применяется метод согласования RTS/CTS, а также функция координации узлов (PCF);

    в) Метод доступа в проводной и беспроводной сетях Ethernet совпадает, это CSMA/CD;

    г) Доступ к среде в беспроводной реализации Ethernet затруднен из-за проблемы "скрытых узлов".

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Назначение маски подсети в конфигурации сетевого интерфейса.
2. Какую роль выполняют адреса канального, сетевого и транспортного уровней сетевого стека. Почему нельзя обойтись одним адресом?
3. Какие типы информационных сообщений могут отправляться в сети с протоколом IPv4, есть ли отличия для сетей с протоколом IPv6?
4. Как изменяется размер Ethernet кадра при использовании технологии VLAN?
5. Опишите процедуру отправки конфигурационного запроса и применения конфигурации для протокола DHCP.

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Настройка сервиса OpenVPN.
2. Фильтрация трафика, списки контроля доступа.
3. Настройка динамической маршрутизации с протоколами RIP и OSPF.
4. Настройка сервисов NTP и Syslog

9.2. Методические рекомендации

Согласована на портале № 62181

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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:

Согласована на портале № 62181

– 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.

Согласована на портале № 62181

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР
протокол № 3 от «26» 11 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. БИС	Е.Ю. Костюченко	Согласовано, c6235dfe-234a-4234-88f9-e1597aac6463
Заведующий обеспечивающей каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, b84f9d06-d731-4645-a26c-4b95ce5bb9b9
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИБЭВС	А.А. Конев	Согласовано, 81687a04-85ce-4835-9e1e-9934a6085fdd
Старший преподаватель, каф. ТОР	Д.Ю. Пелявин	Согласовано, 7cc8b64f-c195-4b19-9449-1e0dda376c70

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ТОР	Е.Ю. Агеев	Разработано, 1380771b-dd3c-4ac1-8e1d-30fb96b5fa40

Согласована на портале № 62181