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 УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 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: **безопасности информационных систем (БИС)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2023 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 аттестации	Семестр
Экзамен	6

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 85534

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование у студентов навыков и компетенция в области администрирования сетей и систем передачи информации, изучение принципов организации и проектирования сетей и систем передачи информации, изучение способов реализации отказоустойчивости и резервирования сетей и систем передачи информации.

1.2. Задачи дисциплины

1. Научить студентов применять информационнокоммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.
2. Научить студентов применять технологии и технические средства сетей электросвязи.

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		
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	Способен проводить классификацию и проектирование информационно-телекоммуникационных систем
	ОПК-2.2. Умеет проводить анализ и выбор информационных технологий, программных средств системного и прикладного назначения для решения задач профессиональной деятельности	Понимает принципы коммутации в сетях Ethernet, знать принципы построения IP - сетей, знает способы построение систем передачи информации, при использовании различных сетевых устройств.
	ОПК-2.3. Владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий и программных средств системного и прикладного назначения для решения задач профессиональной деятельности	Понимает протоколы передачи данных в сетях и системах передачи информации, умеет настраивать сетевое оборудование.

Согласована на портале № 85534

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	Владеет навыками работы с телекоммуникационными системами в области конфигурирования аппаратных средств.
	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 производить настройку сетевых устройств, с использованием командной системы CLI, знает классификацию линий связи, понимает принципы проектирования сетевых структур.
	ОПК-14.3. Владеет навыками выполнения обоснованного выбора технологии и аппаратные средства телекоммуникационных систем и реализовывать на их основе отдельные узлы и устройства	Умеет выбирать телекоммуникационные элементы, необходимые для проектирования сетевых структур.
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	24	24
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	12	12
Подготовка и сдача экзамена	36	36
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

Согласована на портале № 85534

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	-	-	2	4	ОПК-14, ОПК-2
2 Виды линий связи	2	4	-	2	8	ОПК-14, ОПК-2
3 Стандартизация сетей и систем передачи информации	2	-	-	2	4	ОПК-14, ОПК-2
4 Сетевые устройства	2	4	-	2	8	ОПК-14, ОПК-2
5 Коммутация в сетях Ethernet	4	4	-	2	10	ОПК-14, ОПК-2
6 IP - сети	4	4	8	6	22	ОПК-14, ОПК-2
7 Агрегирование каналов	2	-	4	6	12	ОПК-14, ОПК-2
8 Резервирование сетевых устройств	2	4	-	2	8	ОПК-14, ОПК-2
9 Виртуальные локальные сети	2	4	-	2	8	ОПК-14, ОПК-2
10 Маршрутизации в виртуальных локальных сетях	2	4	-	2	8	ОПК-14, ОПК-2
11 Сервисы удаленного администрирования систем передачи информации	2	-	4	6	12	ОПК-14, ОПК-2
12 Проектирование сетевых структур	2	-	-	2	4	ОПК-14, ОПК-2
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	Общие сведения о системах передачи информации, основные определения	2	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	2	
2 Виды линий связи	Сеть на витой паре. Сеть на оптоволокне. Способы организации каналов передачи информации	2	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	2	
3 Стандартизация сетей и систем передачи информации	Модель ISO/OSI, стандарты IEEE, стандарты ITU-T	2	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	2	
4 Сетевые устройства	Коммутаторы, маршрутизаторы. Способы включения сетевых устройств в сеть. Виды сетевых интерфейсов.	2	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	2	

Согласована на портале № 85534

5 Коммутация в сетях Ethernet	Функционирование коммутаторов локальной сети.Методы коммутации.	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	
6 IP - сети	Основные протоколы стека TCP/IP. Адресация IPv4/IPv6. Классы, маска подсети.	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	
7 Агрегирование каналов	Определение и суть технологии агрегирования (Link Aggregation).Режимы работы и балансировка нагрузки.Основные преимущества и ограничения.	2	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	2	
8 Резервирование сетевых устройств	Определение резервирования сетевых данных. Горячее резервирование. Холодное резервирование.Протоколы обеспечения отказоустойчивости.	2	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	2	
9 Виртуальные локальные сети	Типы VLAN.VLAN на основе портов.VLAN на основе стандарта IEEE 802.1Q.Статические и динамические VLAN.Протокол GVRP.	2	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	2	
10 Маршрутизации в виртуальных локальных сетях	Принцип работы маршрутизации между VLAN.Статическая маршрутизация. Динамическая маршрутизация.	2	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	2	
11 Сервисы удаленного администрирования систем передачи информации	Протоколы Telnet, SSH, SNMP, TFTP. Утилиты для удаленного администрирования.администистрирования.	2	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	2	
12 Проектирование сетевых структур	Карта сети, топология сети. Структурированная кабельная система. Подходы к построению и проектированию сетей и систем передачи информации.	2	ОПК-2, ОПК-14
	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			
2 Виды линий связи	Технологии монтажа и диагностики кабельных сетей	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	

Согласована на портале № 85534

4 Сетевые устройства	Базовая настройка сетевого устройства, командная система CLI	4	ОПК-2
	Итого	4	
5 Коммутация в сетях Ethernet	Коммутация в сетях Ethernet	4	ОПК-14
	Итого	4	
6 IP - сети	IP-сети	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	
8 Резервирование сетевых устройств	Обновление и резервное копирование конфигурации устройств	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	
9 Виртуальные локальные сети	Настройка VLAN на основе стандарта IEEE 802.1Q	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	
10 Маршрутизации в виртуальных локальных сетях	Основы Маршрутизация между сетями VLAN, протокол GVRP	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			
6 IP - сети	Динамическая маршрутизация, концепция работы OSPF	4	ОПК-2, ОПК-14
	IP-телефония	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	8	
7 Агрегирование каналов	Агрегирование каналов связи, статические и динамические каналы	4	ОПК-2, ОПК-14
	Итого	4	
11 Сервисы удаленного администрирования систем передачи информации	Организация удаленного администрирования	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

Согласована на портале № 85534

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 Виды линий связи	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Итого	2		
3 Стандартизация сетей и систем передачи информации	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Итого	2		
4 Сетевые устройства	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Итого	2		
5 Коммутация в сетях Ethernet	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Итого	2		
6 IP - сети	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-2, ОПК-14	Лабораторная работа
	Итого	6		
7 Агрегирование каналов	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-2, ОПК-14	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Итого	6		
8 Резервирование сетевых устройств	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Итого	2		
9 Виртуальные локальные сети	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Итого	2		
10 Маршрутизации в виртуальных локальных сетях	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Итого	2		
11 Сервисы удаленного администрирования систем передачи информации	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ОПК-2, ОПК-14	Лабораторная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Итого	6		

Согласована на портале № 85534

12 Проектирование сетевых структур	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, ОПК-14	Тестирование
	Итого	2		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		72		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий 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

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.

Согласована на портале № 85534

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 [Текст] : учебник для вузов / В.Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2013. - 944 с.

2. Технологии построения защищенных каналов передачи данных: Учебно-методическое пособие / А. К. Новохрестов, А. Ю. Якимук - 2022.

7.2. Дополнительная литература

1. Ивлиев, М. Н. Вычислительные сети : учебное пособие / М. Н. Ивлиев, Е. А. Хромых, С. В. Чикунов. — Воронеж : ВГУИТ, 2025. — 187 с.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей: Учебное пособие / А. В. Пуговкин - 2022. 128 с.

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

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.

Согласована на портале № 85534

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

Лаборатория безопасности сетей ЭВМ / Лаборатория криптографии в банковском деле: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 504 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска IQBoard DVT TN100;
- Проектор Optoma EH400;
- Веб-камера Logitech C920s;
- Усилитель Roxton AA-60M;
- Потолочный громкоговоритель Roxton PA-20T;
- Магнитно-маркерная доска;
- Обучающий стенд локальные компьютерные сети Microtik routerboard - 2 шт.;
- ViPNET УМК "Безопасность сетей";
- Коммутатор Mikrotik CRS125-24G-1S-IN - 6 шт.;
- Анализатор кабельных сетей MI 2016 Multi LAN 350 - 3 шт.;
- Анализатор Wi-Fi сетей NETSCOUT AirCheck G2 - 2 шт.;
- Сервер класса не ниже 4xE7-4809v4/512GBRE16/L9300-8i/5T6000G7;
- Маршрутизатор Cisco 891-K9 - 2 шт.;
- Маршрутизатор Cisco C881-V-K9 - 2 шт.;
- Маршрутизатор Check Point CPAP-SG1200R-NGFW - 2 шт.;

Стенды для изучения проводных и беспроводных компьютерных сетей, включающие:

- абонентские устройства: компьютеры SuperMicro;
- коммутаторы: Mikrotik CRS125-24G-1S-IN; Mikrotik RouterBoard 1100;
- маршрутизаторы: Cisco 891-K9, Cisco C881-V-K9, Check Point CPAP-SG1200R-NGFW;
- межсетевые экраны: ИКС Lite, CISCO ASA 5505, МЭ в составе маршрутизатора Check Point CPAP-SG1200R-NGFW;
- СОВ в составе маршрутизатора Check Point CPAP-SG1200R-NGFW;
- точки доступа: D-link dwl3600ap.

Стенды для изучения средств криптографической защиты информации в банковском деле, включающие:

- абонентские устройства: компьютеры SuperMicro;
- коммутаторы: Mikrotik CRS125-24G-1S-IN; Mikrotik RouterBoard 1100;
- маршрутизаторы: Cisco 891-K9, Cisco C881-V-K9, Check Point CPAP-SG1200R-NGFW;
- средства криптографической защиты информации: программно-аппаратный комплекс шифрования "ФПСУ-IP", программно-аппаратный комплекс шифрования "ФПСУ-IP/Клиент".
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория безопасности сетей ЭВМ / Лаборатория криптографии в банковском деле: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 504 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска IQBoard DVT TN100;

Согласована на портале № 85534

- Проектор Optoma EH400;
- Веб-камера Logitech C920s;
- Усилитель Roxton AA-60M;
- Потолочный громкоговоритель Roxton PA-20T;
- Магнитно-маркерная доска;
- Обучающий стенд локальные компьютерные сети Microtik routerboard - 2 шт.;
- ViPNET УМК "Безопасность сетей";
- Коммутатор Mikrotik CRS125-24G-1S-IN - 6 шт.;
- Анализатор кабельных сетей MI 2016 Multi LAN 350 - 3 шт.;
- Анализатор Wi-Fi сетей NETSCOUT AirCheck G2 - 2 шт.;
- Сервер класса не ниже 4xE7-4809v4/512GBRE16/L9300-8i/5T6000G7;
- Маршрутизатор Cisco 891-K9 - 2 шт.;
- Маршрутизатор Cisco C881-V-K9 - 2 шт.;
- Маршрутизатор Check Point CPAP-SG1200R-NGFW - 2 шт.;

Стенды для изучения проводных и беспроводных компьютерных сетей, включающие:
- абонентские устройства: компьютеры SuperMicro;
- коммутаторы: Mikrotik CRS125-24G-1S-IN; Mikrotik RouterBoard 1100;
- маршрутизаторы: Cisco 891-K9, Cisco C881-V-K9, Check Point CPAP-SG1200R-NGFW;
- межсетевые экраны: ИКС Lite, CISCO ASA 5505, МЭ в составе маршрутизатора Check Point CPAP-SG1200R-NGFW;
- СОВ в составе маршрутизатора Check Point CPAP-SG1200R-NGFW;
- точки доступа: D-link dwl3600ap.

Стенды для изучения средств криптографической защиты информации в банковском деле, включающие:
- абонентские устройства: компьютеры SuperMicro;
- коммутаторы: Mikrotik CRS125-24G-1S-IN; Mikrotik RouterBoard 1100;
- маршрутизаторы: Cisco 891-K9, Cisco C881-V-K9, Check Point CPAP-SG1200R-NGFW;
- средства криптографической защиты информации: программно-аппаратный комплекс шифрования "ФПСУ-IP", программно-аппаратный комплекс шифрования "ФПСУ-IP/Клиент".
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

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, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 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

Согласована на портале № 85534

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 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-14, ОПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Виды линий связи	ОПК-14, ОПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Стандартизация сетей и систем передачи информации	ОПК-14, ОПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Сетевые устройства	ОПК-14, ОПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Коммутация в сетях Ethernet	ОПК-14, ОПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 IP - сети	ОПК-14, ОПК-2	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 85534

7 Агрегирование каналов	ОПК-14, ОПК-2	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Резервирование сетевых устройств	ОПК-14, ОПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Виртуальные локальные сети	ОПК-14, ОПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
10 Маршрутизации в виртуальных локальных сетях	ОПК-14, ОПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
11 Сервисы удаленного администрирования систем передачи информации	ОПК-14, ОПК-2	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
12 Проектирование сетевых структур	ОПК-14, ОПК-2	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
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

Согласована на портале № 85534

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. Какие из перечисленных относятся к основным типам проводных линий связи?
   a) Витая пара, коаксиальный кабель, оптоволоконный кабель
   b) Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee
   c) Спутниковая связь, радиорелейная связь
   d) Инфракрасные каналы, лазерные каналы
2. В чём ключевое отличие одномодового оптоволоконного кабеля от многомодового?
   a) Одномодовый дешевле и проще в монтаже
   b) Многомодовый поддерживает передачу на большие расстояния без повторителей
   c) Одномодовый имеет меньший диаметр сердцевины и предназначен для дальних расстояний
   d) Многомодовый использует лазеры, а одномодовый — светодиоды
3. Что такое RFC в контексте сетевых технологий?
   a) Стандарт физического уровня сети
   b) Документ с предложениями по стандартам и описанием протоколов
   c) Протокол маршрутизации

Согласована на портале № 85534

d) Тип сетевого кабеля

4. Сколько уровней включает эталонная модель OSI?
   a) 5
   b) 6
   c) 7
   d) 8
5. В чём основное отличие коммутатора от маршрутизатора ?
   a) Коммутатор работает на физическом уровне, а маршрутизатор — на прикладном
   b) Коммутатор соединяет устройства в одной сети, маршрутизатор соединяет разные сети
   c) Маршрутизатор передаёт данные только внутри VLAN, коммутатор — между сетями
   d) Коммутатор использует IP-адреса, маршрутизатор — MAC-адреса
6. Что такое агрегирование каналов (link aggregation)?
   a) Объединение нескольких физических каналов в один логический для увеличения пропускной способности
   b) Разделение трафика по разным каналам для снижения нагрузки
   c) Технология шифрования данных в сети
   d) Метод адресации в IPv6
7. Что такое VLAN?
   a) Виртуальная частная сеть для удалённого доступа
   b) Виртуальная локальная сеть, позволяющая сегментировать трафик на канальном уровне
   c) Протокол динамической маршрутизации
   d) Технология беспроводной связи
8. Какой протокол используется для защищённого удалённого доступа к сетевым устройствам?
   a) Telnet
   b) FTP
   c) SSH
   d) HTTP
9. Что такое маска подсети в IP-адресации?
   a) Уникальный идентификатор устройства в сети
   b) Адрес шлюза по умолчанию
   c) Битовая маска, определяющая часть IP-адреса, относящуюся к сети и к узлу
   d) Номер порта для передачи данных
10. Какая топология сети наиболее распространена в современных локальных сетях?
    a) Шина
    b) Кольцо
    c) Звезда
    d) Ячеистая

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Перечислите основные типы проводных линий связи и охарактеризуйте каждый.
2. В чём ключевые отличия одномодового и многомодового оптоволоконного кабеля?
3. Какие факторы влияют на дальность и качество передачи сигнала в радиоканалах?
4. Какова роль организации IEEE в стандартизации сетевых технологий?
5. Опишите назначение и уровни эталонной модели OSI.
6. В чём основные различия между моделью OSI и стеком протоколов TCP/IP?
7. Что такое RFC и какова их роль в развитии сетевых технологий?
8. Как стандартизация обеспечивает совместимость сетевого оборудования разных производителей?
9. В чём принципиальное отличие коммутатора от маршрутизатора?
10. Опишите функции и область применения сетевого моста.
11. Опишите основные методы коммутации и их ключевые различия?
12. Как работает таблица коммутации в Ethernet коммутаторе и как она заполняется?
13. Что такое буферизация в контексте коммутации пакетов и как она влияет на производительность сети?

Согласована на портале № 85534

14. Объясните роль протокола STP (Spanning Tree Protocol) в сетях с коммутацией.
15. Как технология MPLS улучшает процесс коммутации трафика в сетях?
16. Каковы основные функции протокола IP в стеке TCP/IP?
17. Чем отличаются IPv4 и IPv6 с точки зрения структуры адреса и доступности адресного пространства?
18. Что такое маска подсети и как она используется для разделения сети на подсети?
19. Объясните назначение поля TTL в заголовке IP-пакета и его роль в предотвращении зацикливания пакетов.
20. Что такое фрагментация IP-пакетов и в каких случаях она применяется?
21. Что такое агрегирование каналов (link aggregation) и какие преимущества оно даёт?
22. Опишите стандарт IEEE 802.3ad (LACP) и его назначение.
23. Какие алгоритмы балансировки нагрузки используются при агрегировании каналов?
24. Каковы ограничения и сложности настройки агрегированных каналов между устройствами разных производителей?
25. Как проверить работоспособность агрегированного канала на коммутаторе?
26. Зачем необходимо резервирование сетевых устройств?
27. Сравните концепции «горячего» и «холодного» резерва с точки зрения стоимости и времени восстановления.
28. Что такое HSRP и VRRP? В чём их основное назначение?
29. Как реализуется резервирование сетевых интерфейсов (NIC teaming) и какие выгоды оно приносит?
30. Приведите пример схемы резервирования для корпоративной сети с двумя интернет-каналами.
31. Что такое VLAN и какие проблемы он решает в сетевой инфраструктуре?
32. Опишите способы создания VLAN: на основе портов, MAC-адресов и протоколов.
33. Какова роль тегирования трафика (IEEE 802.1Q) в работе VLAN?
34. Что такое native VLAN и в каких сценариях он используется?
35. Как настроить маршрутизацию между VLAN на маршрутизаторе или многоуровневом коммутаторе?
36. Что такое маршрутизация и каковы её основные задачи в сетевой инфраструктуре?
37. Сравните статическую и динамическую маршрутизацию: в каких случаях предпочтительнее каждый вариант?
38. Опишите работу протокола OSPF и его преимущества для средних и крупных сетей.
39. Что такое метрика маршрута и как она влияет на выбор оптимального пути передачи данных?
40. Как маршрутизаторы обрабатывают пакеты, если в таблице маршрутизации отсутствует подходящий маршрут и маршрут по умолчанию?
41. Сравните протоколы Telnet и SSH с точки зрения безопасности и функциональности.
42. Как настроить защищённый доступ по SSH на сетевом устройстве (маршрутизаторе/коммутаторе)?
43. Что такое SNMP и как он используется для мониторинга и управления сетевыми устройствами?
44. Какие меры безопасности следует предпринять при организации удалённого администрирования сети?
45. Опишите возможности протокола NetConf для автоматизации управления конфигурацией сетевых устройств.
46. Перечислите основные этапы проектирования сетевой инфраструктуры и опишите каждый.
47. Что такое иерархическая модель сети (ядро, распределение, доступ) и какие преимущества она даёт?
48. Как учесть требования к масштабируемости и отказоустойчивости при проектировании корпоративной сети?
49. Какие топологии сетей наиболее распространены и в каких сценариях они оптимальны?
50. Как рассчитать необходимую пропускную способность каналов связи при проектировании сети для организации с 100 сотрудниками?

9.1.3. Темы лабораторных работ

Согласована на портале № 85534

1. Динамическая маршрутизация, концепция работы OSPF
2. IP-телефония
3. Агрегирование каналов связи, статические и динамические каналы
4. Организация удаленного администрирования

9.2. Методические рекомендации

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 9.4.

Таблица 9.4 – 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

Согласована на портале № 85534

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:

– 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 № 85534

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС
протокол № 2 от «21» 2 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. БИС	Е.Ю. Костюченко	Согласовано, c6235dfe-234a-4234-88f9-e1597aac6463
Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС	А.А. Шелупанов	Согласовано, c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИБЭВС	А.А. Конев	Согласовано, 81687a04-85ce-4835-9e1e-9934a6085fdd
Доцент, каф. КИБЭВС	А.Ю. Якимук	Согласовано, 4ffdf265-fb78-4863-b293-f03438cb07cc

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. КИБЭВС	К.И. Цимбалов	Разработано, 28297fc1-df73-4e43-803e-b6b8b5abf217
Преподаватель, каф. КИБЭВС	С.А. Пашкевич	Разработано, 308fd460-fa42-401d-a3f5-749e947241c9

Согласована на портале № 85534