

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.01.01 Технологии локальных  
инфокоммуникационных сетей

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, Доцент, Больгин А.В

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Подготовка специалистов готовых к самостоятельной работе в области локальных сетей и иных областях, смежных с вопросами технологий локальных сетей

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Изучение: принципов построения различных локальных инфокоммуникационных сетей и входящих в них протоколов, алгоритмов их работы, предоставляемых услуг, технических средств, вопросов управления и проектирования локальных сетей и её элементов, а так же других вопросов необходимых для достижения поставленной цели.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-10: Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы</b>	
ПК-10.1: Понимает протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем	Протокол связующего дерева STP (RSTP) Протоколы динамической маршрутизации: RIPv1, RIPv2, IGRP Протоколы транспортного уровня TCP и UDP Настраивать проткол связующего дерева STP (RSTP) Включать и настраивать протокол динамической маршрутизации IGRP Методикой включения и настройки протокола STP Методикой включения и настройки протокола IGRP
ПК-10.2: Анализирует корреляции различных параметров при изменениях производительности	Протокол связующего дерева STP (RSTP) Протоколы динамической маршрутизации: RIPv1, RIPv2, IGRP Протоколы транспортного уровня TCP и UDP Настраивать проткол связующего дерева STP (RSTP) Включать и настраивать протокол динамической маршрутизации IGRP Методикой включения и настройки протокола STP Методикой включения и настройки протокола IGRP
<b>ПК-4: Способен осуществлять контроль использования и оценивать производительность сетевых устройств и программного обеспечения для коррекции производительности сетевой инфраструктуры инфокоммуникационной системы</b>	

<p>ПК-4.1: Понимает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети</p>	<p>Построение сети Ethernet по топологии с общей шиной, метод доступа к среде передачи данных, методы физического кодирования  Построение сети Ethernet на основе коммутаторов, методы коммутации пакетов в сети Ethernet  Internet адресацию, понятие маски сети, адресацию с</p>
	<p>использованием масок постоянной и переменной длины  Расчитывать длину коллизонного домена  Составлять таблицы коммутации  Методикой расчета длины коллизонного домена</p>
<p>ПК-4.2: Использует современные методы контроля производительности инфокоммуникационных систем</p>	<p>Построение сети Ethernet на основе коммутаторов, методы коммутации пакетов в сети Ethernet  Передачу данных в сети Ethernet, сегментацию сети Ethernet  Общие сведения о VLAN, сегментацию широковещательных доменов с помощью VLAN.  Динамические и статические VLAN  Разбивать сети на подсети с использованием масок постоянной длины  Разбивать сети на подсети с использованием масок переменной длины  Методикой разбиения сети на подсети с использованием масок постоянной и переменной длины</p>
<p>ПК-4.3: Оценивает производительность критических приложений, наиболее сильно влияющих на производительность сетевых устройств и программного обеспечения в целом</p>	<p>Построение сети Ethernet на основе коммутаторов, методы коммутации пакетов в сети Ethernet  Передачу данных в сети Ethernet, сегментацию сети Ethernet  Общие сведения о VLAN, сегментацию широковещательных доменов с помощью VLAN.  Динамические и статические VLAN  Разбивать сети на подсети с использованием масок постоянной длины  Разбивать сети на подсети с использованием масок переменной длины  Методикой разбиения сети на подсети с использованием масок постоянной и переменной длины</p>

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Введение</b>									
	1. Предмет, цели и основные задачи дисциплины.Связь с другими дисциплинами. Значение дисциплины в системе подготовки бакалавров по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Перечень тем дисциплины	1							
<b>2. Протоколы и технологии локальных вычислительных сетей по стандартам IEEE 802</b>									
	1. Построение сетей Ethernet по топологии с общей шиной, метод доступа к среде CSMA/CD, Адресация в сетях Ethernet, методы физического кодирования сигналов для различных направляющих сред и скоростей для технологий Ethernet, FastEthernet, GigabitEthernet, 10GigabitEthernet. Построение сети Ethernet на основе повторителей.	5							
	2. Расчет длины коллизийного домена			1					

3. Протоколы и технологии локальных вычислительных сетей по стандартам IEEE 802								5	
<b>3. Коммутация в сетях Ethernet</b>									
1. Построение сети Ethernet на основе коммутаторов, методы коммутации пакетов в сети Ethernet, протокол связующего дерева STP и RSTP (Spanning Tree Protocol), Алгоритмы построения активной топологии STP, процедуры изменения топологии, типы сообщений протокола STP, оптимизация параметров STP	5								
2. Составление таблиц коммутации			0,5						
3. Определение активной топологии покрывающего дерева по протоколу STP			1						
4. Определение активной топологии покрывающего дерева по протоколу RSTP			1						
5. Определение оптимальной топологии покрывающего дерева			0,5						
6. Основные команды операционной системы IOS						1			
7. Исследование работы протокола STP						1			
8. Исследование работы протокола RSTP						1			
9. Коммутация в сетях Ethernet								5	
<b>4. Протокол IP, адресация в сети Интернет</b>									
1. Интернет адресация согласно протоколу IPv4, классовая система адресации, понятие маски сети, адресация с использованием масок постоянной длины, адресация с использованием масок переменной длины (VLSM), бесклассовая адресация и суммирование адресов, протокол разрешения адресов ARP, формат кадров протокола ARP Формат IP заголовка.	5								

2. Разбиение сетей на подсети с использованием масок постоянной длины			1					
3. Разбиение сетей на подсети с использованием масок переменной длины			1					
4. Суммирование адресного пространства			1					
5. Алгоритм разрешения адресов			1					
6. Исследование работы протокола ARP					2			
7. Протокол IP, адресация в сети Интернет							5	
<b>5. Статическая маршрутизация в сети Internet, методы диагностики неисправностей и обнаружение проблем</b>								
1. Передача данных в сети Ethernet в рамках широковещательного домена, сегментация сети Ethernet на несколько широковещательных доменов, маршрутизация между двумя широковещательными доменами, статическая маршрутизация, правила маршрутизации, процедура фрагментации IP пакета, опции протокола IP. Протокол ICMP, сообщения протокола ICMP. процедуры получения IP параметров с помощью протокола ICMP, алгоритм поиска минимального MTU, ICMP перенаправление. Утилиты ping, pathping и tracert.	5							
2. Составление таблиц маршрутизации			1					
3. Определения маршрута IP пакета			1					
4. Распределение нагрузки по маршрутам			1					
5. Исследование передачи данных IP пакетов в среде Ethernet					1			
6. Исследование работы протокола ICMP с помощью утилит ping, pathping и tracert					1			



7. Статическая маршрутизация в сети Internet, методы диагностики неисправностей и обнаружение проблем							5	
<b>6. Виртуальные локаль-ные сети VLAN (Virtual Local Area Network), технологи PBB (Provide Backbone Bridget ) и PBB-TE</b>								
1. Назначение VLAN, сегментация ширококешательных доменов с помощью VLAN, Динамические и статические VLAN. Протоколы магистральных сетей ISL и 802.1q. маршрутизация между VLAN, протокол объединения каналов LCAP, протокол MSTP (STP для каждой VLAN), Протокол виртуальных транспортных каналов VTP (Virtual Trunking Protocol). Методы передачи с двойным тегированием MAC-in-MAC и Q-in-Q.	7							
2. Определение границ ширококешательного домена			1					
3. Работа протокола STP в среде VLAN			1					
4. Передача данных в сетях с поддержкой PBB			1					
5. Работа протокола STP в среде VLAN					2			
6. Передача данных в сетях с поддержкой PBB					2			
7. Виртуальные локальные сети VLAN.Протоколы магистральных каналов.							5	
<b>7. Динамическая маршрутизация в локальных сетях</b>								

1. Структура сети интернет понятие протоколов маршрутизации внутреннего шлюза (IGP) и внешнего шлюза (EGP). Динамическая маршрутизация на базе протокола RIPv1 и RIPv2, правила формирования таблицы маршрутизации, метод разделения диапазона, таймеры протокола, правила приема и передачи маршрутной информации. Форматы сообщений протокола RIP. Динамическая маршрутизация на базе протоколов IGRP, правила формирования таблицы маршрутизации, таймеры протокола IGRP, метрики протокола IGRP и разделение нагрузки	4							
2. Вычисление метрик IGRP			1					
3. Перераспределение маршрутов			1					
4. Правила приема и передачи анонсов в RIPv1			1					
5. Суммирование маршрутов			1					
6. Вычисление метрик IGRP					1			
7. Перераспределение маршрутов					1			
8. Суммирование маршрутов					1			
9. Правила приема и передачи анонсов в RIPv1					1			
10. Динамическая маршрутизация в локальных сетях							5	
<b>8. Протоколы транспортного и прикладного уровня</b>								
1. Протоколы TCP и UDP, понятие порта прикладного процесса, формат заголовков TCP и UDP, процесс установления, разрушения соединения, состояния протокола TCP. Трансляция сетевых адресов и портов NAT и PAT, разработка правил фильтрации. Протокол динамического конфигурирования хостов (DHCP)	4							
2. Исследование работы NAT и PAT					1			

3. Разработка правил фильтрации					1			
4. Исследование работы протокола DHCP					1			
5. Протоколы транспортного и прикладного уровня							6	
Всего	36		18		18		36	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Смелянский Р. Л. Компьютерные сети : Т. 1. Системы передачи данных: учебник для студентов вузов: в 2-х т.(Москва: Академия).
2. Дибров М. В. Сети ЭВМ и телекоммуникации: лаб. практикум (Красноярск: СФУ).
3. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебное пособие для вузов по направлению 552800- "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям 220100- "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", 220200 - "Автоматизированные системы обработки информации и управления" и 220400- "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"(Москва: Питер).
4. Крук Б.И., Попантонопуло В.Н., Шувалов В.П., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети: Т. 1. Современные технологии: учеб. пособие : в 3-х т.(Москва: Горячая линия-Телеком).
5. Пономарев Д. Ю., Красницкий И. Г. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: метод. указ. к практ. занятиям (Красноярск: ИПЦ КГТУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Сопровождение учебного процесса требует применение программного обеспечения, позволяющее создавать, редактировать и представлять текстовый и иллюстративный материал: GNS3, PaketTracer, WireShark.
2. Лабораторное оборудование: маршрутизаторы Cisco 3640 - 3 шт., коммутаторы Dlink DES3010G - 3 шт.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Нормативно – правовые документы Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации – [www. minsvyaz.ru](http://www.minsvyaz.ru);
2. Рекомендации Международного союза электросвязи – ITU-T – International Telecommunication Union – Telecommunication standardization sector – Сектор стандартизации телекоммуникаций Международного союза электросвязи – МСЭ-Т - <http://www.itu.int/ITU-T/recommendations/index.aspx>;
3. Рекомендации Европейского института стандартизации телекоммуникаций - ETSI –European Telecommunications Standards Institute - [www.etsi.org](http://www.etsi.org);
4. Документы инженерной рабочей группы Интернет – RFC IETF – Request For Comment- Internet Engineering Task Force – [ietf.org](http://ietf.org).

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

- 1.Измерительные и испытательные стенды, лаборатория коммутационного оборудования на основе транзитной АТС производства компании Huawei – ауд. Б 229а (СФУ);
- 2.Лаборатория технических средств пакетной передачи данных – ауд. 606 (ПАО «Ростелеком», ул. Новосибирская,64);
- 3.Лаборатория активного телекоммуникационного оборудования на основе оборудования «D-Link», ауд. 615 (ПАО «Ростелеком», ул. Новосибирская,64);
- 4.Компьютерные класс, оснащенные компьютерной и оргтехникой – Б304 (СФУ);
- 5.Информационно-вычислительный Центр ИИФ и РЭ, располагающий 4-мя компьютерными классами с выходами в систему ИНТЕРНЕТ.