

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

Б1.В.06 Системы кабельного телевидения и кампусные  
сети

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

2023

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

кандидат технических наук, доцент, Гаипов Константин

Эдуардович; канд. техн. наук, Доцент, Большин Александр Валерьевич

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Подготовка специалистов готовых к самостоятельной работе с технологиями и протоколами обеспечивающих предоставление услуг передачи данных и телевизионного вещания.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Изучение принципов построения кампусных сетей и сетей цифрового телевидения на базе различных технологий и входящих в них протоколов, алгоритмов их работы, предоставляемых услуг, технических средств, вопросов управления и проектирования сетями 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	принципы работы протоколов канального уровня сетевой модели взаимодействия OSI (ARP, PPP, HDLS и др.) принципы работы протоколов одноадресной и многоадресной маршрутизации (OSPF, IGMP, PIM и др.) принципы работы протоколов транспортного уровня (TCP, UDP); принципы работы протоколов прикладного уровня (HTTP, FTP, DNS и др) рассчитывать производительность каналов связи в сети рассчитывать оптимальные маршруты в сети по различным алгоритмам методикой запуска и настройки протоколов ARP, PPP, STP на коммутаторах методикой запуска и настройки протоколов OSPF, IGMP, PIM на маршрутизаторах

<p>ПК-10.2: Анализирует корреляции различных параметров при изменениях производительности</p>	<p>принципы работы протоколов канального уровня сетевой модели взаимодействия OSI (ARP, PPP, HDLS и др.)          принципы работы протоколов одноадресной и многоадресной маршрутизации (OSPF, IGMP, PIM и др.)          принципы работы протоколов транспортного уровня (TCP, UDP); принципы работы протоколов прикладного уровня (HTTP, FTP, DNS и др)          применять маски подсетей и разбивать сеть на подсети</p>
	<p>представлять сеть в виде графа и анализировать ее;          анализировать прохождение пакетов через сети          рассчитывать производительность каналов связи в сети и оптимальные маршруты в сети по различным алгоритмам          методикой запуска и настройки протоколов ARP, PPP, STP на коммутаторах          методикой настройки статических таблиц маршрутизации          методикой запуска и настройки протоколов OSPF, IGMP, PIM на маршрутизаторах</p>
<p><b>ПК-4: Способен осуществлять контроль использования и оценивать производительность сетевых устройств и программного обеспечения для коррекции производительности сетевой инфраструктуры инфокоммуникационной системы</b></p>	
<p>ПК-4.1: Понимает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети</p>	<p>технологии локальных инфокоммуникационных сетей (Ethernet, Frame Relay, ATM)          спецификации физической среды Ethernet          архитектуру аппаратных средств (коммутаторов, маршрутизаторов) канального и сетевого уровня сетевой модели OSI; классовую и бесклассовую адресацию в IP сетях          применять маски подсетей и разбивать сеть на подсети; представлять сеть в виде графа и анализировать ее          рассчитывать производительность каналов связи в сети и оптимальные маршруты в сети по различным алгоритмам          составлять таблицы маршрутизации и анализировать прохождение пакетов через сети          методикой запуска и настройки протоколов ARP, PPP, STP на коммутаторах          методикой настройки статических таблиц маршрутизации          методикой запуска и настройки протоколов OSPF, IGMP, PIM на маршрутизаторах</p>

ПК-4.2: Использует современные методы контроля производительности	технологии локальных инфокоммуникационных сетей (Ethernet, Frame Relay, ATM) архитектуру аппаратных средств (коммутаторов,
инфокоммуникационных систем	<p>маршрутизаторов) канального и сетевого уровня сетевой модели OSI</p> <p>Знает принципы работы протоколов канального уровня сетевой модели взаимодействия OSI (ARP, PPP, HDLS и др.); принципы работы протоколов одноадресной и многоадресной маршрутизации (OSPF, IGMP, PIM и др.)</p> <p>анализировать прохождение пакетов через сети</p> <p>методикой запуска и настройки протоколов ARP, PPP, STP на коммутаторах</p> <p>методикой запуска и настройки протоколов OSPF, IGMP, PIM на маршрутизаторах</p>
ПК-4.3: Оценивает производительность критических приложений, наиболее сильно влияющих на производительность сетевых устройств и программного обеспечения в целом	<p>архитектуру аппаратных средств (коммутаторов, маршрутизаторов) канального и сетевого уровня сетевой модели OSI</p> <p>принципы работы протоколов канального уровня сетевой модели взаимодействия OSI (ARP, PPP, HDLS и др.)</p> <p>принципы работы протоколов одноадресной и многоадресной маршрутизации (OSPF, IGMP, PIM и др.)</p> <p>рассчитывать производительность каналов связи в сети</p> <p>рассчитывать оптимальные маршруты в сети по различным алгоритмам</p> <p>анализировать прохождение пакетов через сети</p> <p>методикой запуска и настройки протоколов ARP, PPP, STP на коммутаторах</p> <p>методикой запуска и настройки протоколов OSPF, IGMP, PIM на маршрутизаторах</p>
<b>ПК-5: Способен оценивать параметры безопасности и защиты программного обеспечения и сетевых устройств администрируемой сети с помощью специальных средств управления безопасностью</b>	

<p>ПК-5.1: Понимает защищенные протоколы управления; основные средства криптографии</p>	<p>технологии локальных инфокоммуникационных сетей (Ethernet, Frame Relay, ATM)  архитектуру аппаратных средств (коммутаторов, маршрутизаторов) канального и сетевого уровня сетевой модели OSI  принципы работы протоколов канального уровня сетевой модели взаимодействия OSI (ARP, PPP, HDLS и др.); принципы работы протоколов одноадресной и многоадресной маршрутизации (OSPF, IGMP, PIM и др.)  применять маски подсетей и разбивать сеть на подсети</p>
	<p>рассчитывать производительность каналов связи в сети; рассчитывать оптимальные маршруты в сети по различным алгоритмам  составлять таблицы маршрутизации  методикой запуска и настройки протоколов ARP, PPP, STP на коммутаторах  методикой запуска и настройки протоколов OSPF, IGMP, PIM на маршрутизаторах</p>
<p>ПК-5.2: Применяет программно-аппаратные средства защиты сетевых устройств от несанкционированного доступа</p>	<p>технологии локальных инфокоммуникационных сетей (Ethernet, Frame Relay, ATM)  архитектуру аппаратных средств (коммутаторов, маршрутизаторов) канального и сетевого уровня сетевой модели OSI  принципы работы протоколов канального уровня сетевой модели взаимодействия OSI (ARP, PPP, HDLS и др.); принципы работы протоколов одноадресной и многоадресной маршрутизации (OSPF, IGMP, PIM и др.)  рассчитывать производительность каналов связи в сети  рассчитывать оптимальные маршруты в сети по различным алгоритмам  анализировать прохождение пакетов через сети  методикой запуска и настройки протоколов ARP, PPP, STP на коммутаторах  методикой настройки статических таблиц маршрутизации  методикой запуска и настройки протоколов OSPF, IGMP, PIM на маршрутизаторах</p>

<p>ПК-5.3: Оценивает безопасность и защиту приложений от несанкционированного доступа</p>	<p>технологии локальных инфокоммуникационных сетей (Ethernet, Frame Relay, ATM)  архитектуру аппаратных средств (коммутаторов, маршрутизаторов) канального и сетевого уровня сетевой модели OSI  принципы работы протоколов канального уровня сетевой модели взаимодействия OSI (ARP, PPP, HDLS и др.); принципы работы протоколов одноадресной и многоадресной маршрутизации (OSPF, IGMP, PIM и др.)</p>
	<p>применять маски подсетей и разбивать сеть на подсети  рассчитывать производительность каналов связи в сети; рассчитывать оптимальные маршруты в сети по различным алгоритмам  составлять таблицы маршрутизации; анализировать прохождение пакетов через сети  методикой запуска и настройки протоколов ARP, PPP, STP на коммутаторах  методикой запуска и настройки протоколов OSPF, IGMP, PIM на маршрутизаторах</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)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3,5 (126)</b>		
занятия лекционного типа	1,5 (54)		
практические занятия	1 (36)		
лабораторные работы	1 (36)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Да		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		



### 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. Технология Ethernet</b>									
	1. Физический уровень технологии Ethernet	2							
	2. Структура Ethernet кадра	2							
	3. Архитектура Коммутатора Ethernet и принцип его работы	2							
	4. Составление таблиц коммутации			2					
	5. Изучение теоретического материала и составление отчета к лабораторной работе							10	
	6. Изучение работы коммутаторов Ethernet					2			
	7. Выполнение части курсовой работы							2	
<b>2. Протокол IPv4</b>									
	1. Адресация в IP сетях	2							
	2. Адресоборазования номеров сетей	2							
	3. Структура IP пакета	2							
	4. Протокол разрешения адресов	2							

5. Маршрутизация в IP сетях	2							
6. Протокол ICMP	2							
7. Изучение статической маршрутизации					6			
8. Разбиение сетей на подсети			4					
9. Анализ прохождения пакета через сеть Ethernet			4					
10. Изучение теоретического материала и составление отчета к лабораторной работе							12	
11. Выполнение части курсовой работы							12	
<b>3. Протоколы двухточечного взаимодействия</b>								
1. Последовательные интерфейсы	2							
2. Протокол HDLC	2							
3. Протокол PPP	4							
4. Исследование работы протокола PPP					4			
5. Изучение теоретического материала и составление отчета к лабораторной работе							10	
6. Выполнение части курсовой работы							10	
<b>4. Технологии распределенных сетей</b>								
1. Технология Frame Relay, адресация и коммутация	2							
2. Технология Frame Relay, сигнализационные протоколы	2							
3. Технология Frame Relay, структура кадра	1							
4. Технология Frame Relay, правила адресации на сетевом уровне в зависимости от структуры организации виртуальных каналов.	3							
5. Технология ATM	2							
6. Исследование работы технологии Frame Relay					4			

7. Исследование работы технологии ATM					2			
8. Определение границ широковещательных доменов в сетях NBMA			4					
9. Анализ прохождения IP пакета через распределенную сеть			4					
10. Изучение теоретического материала и составление отчета к лабораторной работе							6	
11. Выполнение части курсовой работы							10	
<b>5. Протокол динамической маршрутизации OSPF</b>								
1. Графовое представление телекоммуникационной сети и алгоритм Дейкстры	2							
2. Взаимодействие маршрутизаторов по протоколу OSPF	3							
3. Типы анонсов о состоянии каналов	3							
4. исследование работы протокола OSPF в одной зоне					3			
5. Анализ работы протокола OSPF в мультizonальной топологии					3			
6. Моделирование работы протокола OSPF в сетях NBMA					3			
7. Определение дерева оптимальных маршрутов согласно алгоритму Дейкстры			2					
8. расчет топологии сети OSPF в сетях NBMA			2					
9. Расчет базы данных о состоянии каналов для протокола OSPF			4					
10. Правила определения типов областей в сети OSPF			2					
11. Расчет загрузки каналов связи в сети OSPF			2					
12. Изучение работы протокола OSPF							10	

<b>6. Групповая рассылка</b>								
1. Групповая адресация	2							
2. Протокол IGMP	3							
3. Протокол PIM	5							
4. Анализ работы протокла IGMP					3			
5. Моделирование работы протокла PIM					3			
6. Организация Услуги IP телевидения					3			
7. Расчет деревьев многоадресной рассылки			4					
8. Расчет правил фильтрации источников в протоколе IGMPv3			2					
9. Изучение работы протокола IGMP							4	
10. Изучение работы проткокола PIM							4	
Всего	54		36		36		90	

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

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

1. Одом У. CCNA ICND 2. Официальное руководство по подготовке к сертификационным экзаменам: [пер. с англ.](Санкт-Петербург: Вильямс).
2. 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).
3. Гаипов К. Э., Турбов А. Ю. Системы документальной электросвязи: учеб.-метод. пособие для курс. проектирования [для студентов спец. 210406.65 «Сети связи и системы коммутации»](Красноярск: СФУ).

### **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. GNS3 (gns3.net)
2. Wireshark (wireshark.org)
3. Операционная система Linux

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

1. protocols.ru
2. ietf.org
3. itu.int
4. linkmeup.ru

## **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)**

Компьютерный класс с доступом в сеть Internet.

Минимальные требования к аппаратному обеспечению компьютера: 2-х ядерный процессор, 4Гбайт ОЗУ, 1Гбайт свободного дискового пространства.