

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 Технология и техника предоставления  
мультисервисных услуг связи на основе оборудования  
Huawei

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль)

11.04.02.03 Системы связи и инфокоммуникаций на основе  
оборудования Huawei

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

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

Программу составили \_\_\_\_\_

доцент, Лупачева Марина Анатольевна

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Изучение устоявшегося перечня услуг связи предоставляемых абонентам фиксированных и мобильных систем. К этому перечню прежде всего относится услуга традиционной голосовой связи, услуга передачи данных и доступу в глобальную сеть Интернет, и услуга передачи потокового видео. Курс предусматривает изучение принципов организации предоставления услуг, как со стороны операторов связи, так и со стороны абонентов, которые их получают. Курс занимает одно из важнейших мест в системе подготовки магистров по данному профилю в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Необходимость формирования устойчивого представления у обучаемых требований к ресурсам каналов связи, необходимых для предоставления со стороны оператора связи и получения со стороны абонента базового перечня мульти сервисных услуг в том числе

Прием в эксплуатацию оборудования сети радиодоступа на основе утвержденных рабочих проектов

Модернизация и реорганизация сети радиодоступа и ее элементов, контроль работоспособности оборудования сети радиодоступа и качества предоставляемых услуг после проведения модернизации на сети

Актуализация схем организации сети радиодоступа.

Сдача в эксплуатацию сооружений связи, получение разрешений на эксплуатацию сооружений связи

Ограничение воздействия неисправностей на работу сети

. Техническое обслуживание оборудования сети радиодоступа в соответствии с установленными нормами.

### 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-2: Способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии , методы и подходы исследований с целью создания перспективных сетей связи</b>	
ПК-2.1: Понимает основные технические характеристики, преимущества и недостатки продукции мировых и российских производителей информационно-коммуникационных систем и/или их составляющих	методы выполнения экспериментальных исследований для решения научно-исследовательских задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования методы выполнения экспериментальных исследований для решения производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования ставить задачи исследования выбирать методы экспериментальной работы

	<p>навыками постановки экспериментов для решения научно-исследовательских задач</p> <p>способностью проводить теоретические исследования по тематике исследования</p>
<p>ПК-2.2: Осуществляет поиск, анализирует и оценивает информацию, необходимую для эффективного выполнения задачи, применяет современные методы исследований с целью создания перспективных сетей связи</p>	<p>Современные достижения науки</p> <p>передовые инфокоммуникационные технологии</p> <p>использовать протоколы доступа к общей шине сообщений</p> <p>использовать алгоритм сканирования комплектов</p> <p>способностью проводить экспериментальные исследования по тематике исследования</p> <p>структурой электронных управляющих машин</p>
<p>ПК-2.3: Выбирает наилучшее решение для инфраструктуры информационно-коммуникационной системы</p>	<p>методы проведения теоретических исследований</p> <p>методы проведения экспериментальных исследований</p> <p>Проводить анализ соответствия результатов мониторинга функционирования инфокоммуникационных систем требованиям нормативных документов и эксплуатационной документации</p> <p>Проводить анализ соответствия результатов оценки качества услуг требованиям нормативных документов и эксплуатационной документации</p> <p>Навыками использования нормативной и эксплуатационной документации</p> <p>Практическими навыками сбора и анализа результатов мониторинга функционирования инфокоммуникационных систем</p>
<p><b>ПК-4: Способен к администрированию инфокоммуникационных сетей, готов поддерживать актуальность сетевой инфраструктуры</b></p>	
<p>ПК-4.1: Использует сетевые технологии, протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем</p>	<p>Общие принципы построения систем управления узлами коммутации каналов, пакетов и сообщений</p> <p>Классификацию систем управления узлами коммутации</p> <p>использовать методы расчета и оптимизации структуры системы управления узлом коммутации</p> <p>использовать алгоритм приема сигналов набора номера</p> <p>Язык SDL</p> <p>навыками системой управления APZ станции AXE-10</p>

ПК-4.2: Анализирует сообщения об ошибках в сетевых устройствах и операционных системах	структуру и основные характеристики электронных управляющих машин принципы построения системного интерфейса ЭУС использовать алгоритм поиска соединительных путей в коммутационном поле преобразования Фурье, Лапласа и Z-преобразование Методами расчета и оптимизации структуры системы управления узлом коммутации
	Организацией процесса выдачи информации
ПК-4.3: Понимает принципы функционирования аппаратно-программных средств, а также инструкции по эксплуатации администрируемых сетевых устройств	Протоколы доступа к общей шине сообщений Принципы построения системного интерфейса Организацию процесса выдачи информации цифровыми сигнальными процессорами программирование RISC-процессоров технология CORBA навыками программного обеспечения станции АХЕ-10 общими принципами цифровой обработки сигналов технологией DCOM

#### **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>1,33 (48)</b>	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,44 (16)	
лабораторные работы	0,44 (16)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,67 (60)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Да	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (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. Концепция и архитектура мультисервисных сетей связи. Задачи курса. Основные термины и определения. Международные</b>									
	1. Концепция и архитектура мультисервисных сетей связи. Задачи курса. Основные термины и определения. Международные стандарты и РД ВСС РФ. Концепции Softswitch и IMS	2							
	2. Международные стандарты и РД ВСС РФ. Концепции Softswitch и IMS			2					
	3. Международные стандарты и РД ВСС РФ					4			
	4. Концепция и архитектура мультисервисных сетей связи. Задачи курса. Основные термины и определения. Международные стандарты и РД ВСС РФ. Концепции Softswitch и IMS.							8	
<b>2. Мультисервисные транспортные сети</b>									
	1. Технологии проводных сетей. Технологии беспроводных сетей	2							
	2. Мультисервисные транспортные сети					4			

3. Мультисервисные транспортные сети							8	
<b>3. Системы управления вызовами</b>								
1. NGN на основе оборудования Huawei. Опорная сеть мультимедийной связи на основе IP/MPLS Huawei.	2							
2. Системы управления вызовами NGN на основе Softswitch. Подсистема мультимедийной связи IMS.			2					
3. Опорная сеть мультимедийной связи на основе IP/MPLS Huawei					2			
4. Подсистема мультимедийной связи IMS.							10	
<b>4. Услуги мультисервисных сетей. Концепция Triple Play, Multi Play. Услуги IPTV</b>								
1. Услуги мультисервисных сетей	2							
2. Услуги IPTV					4			
3. Услуги мультисервисных сетей. Концепция Triple Play, Multi Play. Услуги IPTV							6	
<b>5. Обеспечение качества обслуживания в мультисервисных сетях.</b>								
1. Параметры (NP, QoE, QoS).EQC - Улучшенный контроль качеств - готовые сетевые решения, которые могут быть внедрены на различных уровнях, таких как metro и backbone, в решениях Huawei.	2							
2. Параметры (NP, QoE, QoS)			2					
3. Обеспечение качества обслуживания в мультисервисных сетях.							6	
<b>6. Управление мультисервисными сетями Архитектура TMN SNMP. Технологии эксплуатации и мониторинга. Реализация на</b>								
1. Управление мультисервисными сетями Архитектура TMN SNMP. Технологии эксплуатации и мониторинга. Реализация на основе оборудования Huawei	2							
2. Архитектура TMN SNMP.			4					



3. Архитектура TMN SNMP. Реализация на основе оборудования Huawei.					2			
4. Управление мультисервисными сетями Архитектура TMN SNMP. Технологии эксплуатации и мониторинга. Реализация на основе оборудования Huawei.							6	
<b>7. Учет и тарификация услуг мультисервисных сетей. Первичная учетная информация, автоматизированные системы расчета,</b>								
1. Учет и тарификация услуг мультисервисных сетей. Первичная учетная информация, автоматизированные системы расчета, SLA	2							
2. Расчет SLA			2					
3. Учет и тарификация услуг мультисервисных сетей. Первичная учетная информация, автоматизированные системы расчета, SLA							6	
<b>8. Модели и методы расчета мультисервисных сетей</b>								
1. Модели и методы расчета мультисервисных сетей 9.1 Моделирование сетей связи. Методы расчета узлов Diffserv. 9.2 Прикладные системы моделирования: Network Simulator, OPNET modeler	2							
2. Моделирование сетей связи. Методы расчета узлов Diffserv.			2					
3. Прикладные системы моделирования: Network Simulator, OPNET modeler			2					
4. Модели и методы расчета мультисервисных сетей 9.1 Моделирование сетей связи. Методы расчета узлов Diffserv. 9.2 Прикладные системы моделирования: Network Simulator, OPNET modeler							10	
Всего	16		16		16		60	

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

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

1. Таненбаум Э., Гребеньков А. Компьютерные сети(Москва: Питер).
2. Бройдо В.Л., Ильина О.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник.; допущено МО РФ(СПб.: Питер).
3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов.; рекомендовано МО РФ(СПб.: Питер).
4. Пятибратов А. П., Гудыно Л. П., Кириченко А. А. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие(Москва: Финансы и статистика).
5. Алишев Я. В. Многоканальные системы передачи оптического диапазона: учеб. пособие для вузов по спец. "Многоканальная электросвязь"(Минск: Вышэйшая школа).
6. Леинванд А., Пински Б. Конфигурирование маршрутизаторов Cisco: пер. с англ.(Санкт-Петербург: Вильямс).
7. Филимонов А. Ю. Протоколы Интернета(Санкт-Петербург: БХВ-Петербург).
8. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети, Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов.; рекомендовано МО РФ(СПб.: Питер).
9. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений(СПб. [и др.]: Питер).
10. Томаси У. Электронные системы связи: перевод с английского(Москва: Техносфера).
11. Фриман Р., Слепов Н. Н. Волоконно-оптические системы связи: пер. с англ.(Москва: Техносфера).
12. Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д., Моченов А. Д., Кудряшов В. А., Спасский Б. Г. Цифровые системы передачи: учебное пособие(Москва: Горячая линия-Телеком).
13. Слепов Н. Н. Англо-русский толковый словарь сокращений в области связи и новых информационных технологий: около 42 000 терминов и Словарь русских сокращений(Москва: Техносфера).
14. Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д. Цифровые системы передачи: Рекомендовано УМО по образованию в области телекоммуникаций в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 - "Телекоммуникации" и направлению подготовки бакалавров 210700 - "Инфокоммуникационные технологии и системы связи"(Москва: Горячая линия - Телеком).

**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. SDH сети: кольцевые сети, методы защиты синхронных потоков (одно и двунаправленные коммутационные кольца). SDH-кроссы и узловыи сети.
2. Архитектура оптической сети доступа: FTTH, FTTB, FTTP. Аспекты проектирования.
3. Порядок ввода в эксплуатацию волоконно-оптических линий связи.
4. Сети PON, их архитектура (APON, BPON, EPON, GPON).
5. Архитектура оптической транспортной сети (рекомендации МСЭ-Т G872.)
6. Оптические транспортные сети пакетной коммутации (MSSP/CEPT).
7. Передача данных с коммутацией по меткам. Технология MPLS (стек меток, инкапсуляция меток, FEC, LDP, RSVP).
8. Передача пакетного трафика в SDH: компоненты NG SDH (преимущество GFP по сравнению с HDLC; VCAT, LCAS).
9. Технология RPR: топология, MAC уровень, механизмы изучения топологии и защиты, управление полосой и Qos, алгоритм справедливого доступа.
10. Проблемы транспортных сетей при переходе к NGN в России.
11. Технология мультиплексирования с разделением по длине волны (CWDM, DWDM, WDM: блок схема, частотный план, классификация). Модель взаимодействия WDM с транспортными технологиями.
12. Архитектурные аспекты управления оптической транспортной сетью (телеконтроль и мониторинг, управление ОТС).
13. Атмосферные оптические линии передачи (FSO). Проблемы внедрения на «местной» широкополосной сети связи.
14. Внешний протокол маршрутизации BGP. Его использование (BGP-4) с MPLS.
15. Построение виртуальных частных сетей (VPN) на базе технологии MPLS.
16. Qos в магистральных сетях. Применение технологии управления Qos в сетях VoFR и VoIP.
17. Подключение к сети Internet, использующие протокол граничного шлюза BGP (Поддержка HSRP между двумя интерфейсами VRF, управление маршрутами в BGP, агрегация в BGP-4).
18. Модульное описание политик (QoS). VPN IPv6 архитектура и сервисы.
19. Элементы перераспределения потоков MPLS (туннели LSP, TE-туннели).
20. Поддержка механизмов Qos в VPN-сетях MPLS.
21. Протокол IPv6. Qos механизм в протоколе IPv6.
22. Регулирование Qos для IPv6 через MPLS.
23. Программные продукты.
24. Операционные системы семейства Windows, Microsoft Office.
25. Эмуляторные программы на основе ПК.

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

1. Информационно-справочные системы, рекомендованные к использованию Министерством связи и массовых коммуникаций РФ.

#### **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)**

Проектор.

Мультимедийная аудитория - для лекций.

Компьютерный класс, оборудованный средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.