

Федеральное агентство связи  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Е.А. Минина  
2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **«Управление сетями связи»**  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Технологии и системы оптической связи  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2020

Екатеринбург 2020

Федеральное агентство связи  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Е.А. Минина  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине **«Управление сетями связи»**  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Технологии и системы оптической связи  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2020

Екатеринбург 2020





# 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.В.27.

<i>ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	<i>Основы теории цепей Основы теории электромагнитных полей и волн Введение во операционную систему UNIX Пакеты прикладных программ Языки программирования Элементная база телекоммуникационных систем Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей Теория связи Физические основы квантовой оптики Схемотехника телекоммуникационных устройств Сети связи и системы коммутации Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства Основы нелинейной оптики Активные оптические компоненты Электропитание устройств и систем телекоммуникаций Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных Протоколы и интерфейсы телекоммуникационных систем Техническая эксплуатация оптических систем передачи Вычислительная техника и информационные технологии Измерения в оптических сетях Технологическая (проектно-технологическая)</i>
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	<i>Транспортные сети и системы с волновым мультиплексированием Оптические мультисервисные сети Экономика отрасли инфокоммуникаций</i>
Последующие дисциплины и практики	-

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать освоение следующих компетенций по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим разделам дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

*ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных:*

### **Знать**

- *принципы эксплуатации сетевых платформ, систем и сетей передачи данных;*
- *перспективные технологии и стандарты систем и сетей передачи данных*

### **Уметь**

- *находить информацию о перспективных технологиях и стандартах систем и сетей передачи данных;*
- *разрабатывать схемы взаимодействия и перехода систем и сетей передачи данных;*

### **Владеть**

- готовностью к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных.

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой на 4 курсе, составляет 2 зачетных единицы. По дисциплине предусмотрен *зачет*.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Курс 4
		8 сем
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>28/0,77</b>	<b>28</b>
В том числе в интерактивной форме	8/0,22	8
Лекции (ЛК)	14/0,38	14
Лабораторные работы (ЛР)	14/0,38	14
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Предэкзаменационная консультация	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>35/0,97</b>	<b>35</b>
Проработка лекций	7/0,19	7
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	10/0,27	10
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	10/0,27	10
Выполнение курсовой работы	-	-
Выполнение реферата, РГР**	-	-
Подготовка и сдача зачета и экзамена	8/0,22	8
<b>Контроль</b>	<b>9/0,25</b>	<b>9</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	<b>72/2</b>	<b>72</b>

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

\*\* Оставить нужное

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах
		0
1	<b>Система управления ЕСЭ РФ.</b> Структура ЕСЭ РФ. Основная функция, характеристики функционирования ЕСЭ РФ. Понятие системы управления сетью. Задачи, принципы построения, функциональные области системы управления ЕСЭ РФ. Центральные органы управления: национальный, региональный, зональный, местный.	2
2	<b>Управление открытыми системами.</b> Элементы управления в модели ВОС. Основные базовые понятия управления открытыми системами. Обмен управляющими командами в модели ВОС. Услуги управления. Общая услуга информации управления CMIS. Общий протокол информации управления CMIP. Протокольный стек CMIP. Принципы описания управляемых объектов. Классы управляемых объектов. Дерево имен. Наследование, полиморфизм, концепция фильтров, область обзора, синхронизация, шаблон GDMO, объектный идентификатор. Представление и кодирование управляющей информации ASN.1. База данных управляющей информации MIB.	2
3	<b>Технология TMN.</b> Основные положения концепции TMN. Область применения TMN (Telecommunication Management Network). Состав и назначение основных элементов TMN. Функции и уровни TMN. Структура и развитие рекомендаций МСЭ-Т в части TMN. TMN и эталонная модель взаимодействия открытых систем. Логическая архитектура TMN. Взаимосвязь логической архитектуры с другими архитектурами. Функциональная архитектура TMN. Физическая архитектура TMN. Информационная архитектура TMN. Объектно-ориентированный подход к описанию информации управления. Принцип «агент-менеджер». База данных управляющей информации – MIB. Знания для разделенного управления. Домены управления.	2
4	<b>Управление сетью Internet.</b> Концепция протокола SNMP (Simple Network management Protocol). Уровни SNMP. Примитивы SNMP. Доступ SNMP к базе управляющей информации. Основные объекты базы данных MIB. Разновидности MIB. Особенности версии 3 протокола SNMP. Средства защиты данных SNMP. Формат сообщений SNMP v2 и v3.	2
5	<b>Управление в среде распределенных вычислений.</b> Модель распределенной системы обработки данных. Понятие промежуточного слоя. Информационная архитектура организации сети INA. Технологии DCOM (Distributed Component Object Model), WBEM, Corba (Common Object Request Broker Architecture). Брокер объектных запросов ORB (Object Request Broker). Услуги Corba и взаимодействие с CMISE/SNMP. Протокол GIOP (General Inter ORB Protocol). Интеграция технологий TIM (Technology Integration Map).	2
6	<b>Применение концепции TMN для сетевого управления.</b> Управление сетью SDH. Функции подсистем управления элементами сети, сетью, услугами. Задачи управления сетью SDH.	2

	<p>Объекты управления и объектные модели. Управление сетью В-ISDN. Уровни управления. Функциональная и информационная модели. Управления потоками и меры борьбы с перегрузками. Алгоритм «дырявого ведра». Управление доступом в В-ISDN. Управление сетью ОКС №7. Задачи управления сигнальной сетью. Архитектура системы управления. Функциональные области управления применительно к сети ОКС №7 Управление вторичной сетью. Задачи центров технической эксплуатации (ТЭ) и технического обслуживания (ТО). Функции центров управления сетью, центров управления услугами. Объектные модели для управления телефонной станцией.</p>	
7	<p><b>Современные методы управления в телекоммуникациях.</b> Качество предоставляемых услуг. Система показателей качества. Оценка качества услуг связи с точки зрения пользователя и оператора связи. Модель Telecom процессов. Представление управления бизнесом. Автоматизированные системы расчетов АСР. Классификация АСР. Способы построения АСР. Технические требования для АСР. Обзор автоматизированных систем расчетов. Примеры реализаций систем сетевого управления. Сетевое управление в системе Alcatel 1000 S12, Sun компании MicroSystem. Система управления компании «Телесофт-Россия».</p>	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>14</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах
			0
1	2	Изучение основ работы протокола управления СМIP	2
2	3	Изучение технологии TMN	2
3	4	Простой протокол управления SNMP	2
4	5	Управление трафиком в В-ISDN	2
5	5	Изучение брокера объектных запросов ORB в составе технологии Corba	4
6	7	Оценка качества услуг связи с точки зрения пользователя и оператора при построении диаграммы Паретто	2
<b>ВСЕГО</b>			<b>14</b>



## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых УрТИСИ СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

№ п/п	Тема	Объем в часах*	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О		
1	Технология TMN. Применение концепции TMN для сетевого управления. Современные методы управления в телекоммуникациях.	6	лекция	Лекционное занятие с использованием моделирующих программ
2	Изучение технологии TMN Управление трафиком в В-ISDN	4	лабораторная работа	Лабораторная работа с использованием моделирующих программ
<b>ВСЕГО</b>		<b>10</b>		

\* Не меньше интерактивных часов

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1 Список основной литературы

1. Гребешков, А. Ю. Техническая эксплуатация и управление телекоммуникационными сетями и системами : учебное пособие / А. Ю. Гребешков. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 199 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75415.html>

### 6.2 Список дополнительной литературы

1 Букатов А.А. Методы и средства интеграции независимых баз данных в распределенных телекоммуникационных сетях [Электронный ресурс] : монография / А.А. Букатов, А.В. Пыхалов. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2013. — 160 с. — 978-5-9275-1189-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47007.html>

2 Битнер В.И. Сети нового поколения - NGN [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Битнер В.И., Михайлова Ц.Ц.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2010.— 226 с.

3 Егунов М.М., Шерстнева О.Г., Абзапарова Е.А. Системы управления сетями связи учеб. пособие для вузов / Егунов М.М., Шерстнева О.Г., Абзапарова Е.А. - Екатеринбург: Изд-во УрТИСИ ГОУ ВПО "СибГУТИ", 2009.

4 Крук Б. И., Попантопуло В. Н., Шувалов В. П. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах. Том 1. Москва: Горячая Линия–Телеком, 2012 г., 620 с. [Электронный ресурс]

### 6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет- ресурсы).

1. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ. [http://ellib.sibsubtis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_plus/cgiirbis\\_64\\_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=IRBIS&Z21FLAGID=1](http://ellib.sibsubtis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=IRBIS&Z21FLAGID=1). Доступ по логину-пароллю.

2. Научная электронная библиотека (НЭБ) elibrary <http://www.elibrary.ru> ООО «Научная Электронная библиотека» г. Москва. Лицензионное соглашение №6527 от 27.09.2010 свободный доступ (необходимо пройти регистрацию).

3. Электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>. Свободный доступ.

4 Сектор стандартизации электросвязи (МСЭ-Т), <http://www.itu.int/rec/T-REC-G>. Свободный доступ.

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория № VII, VIII УК№3	Лекционные занятия	Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) имеются римские аудитории № VII, VIII УК№3 для проведения <b>лекционных занятий</b> , оснащённые: 100 – посадочных мест, офисная мебель, доска магнито-маркерная, мультимедийный проектор Sanyo PLC-WXU 30, экран Luma HDTV 269/106" 132*234 MW, 1 ПК (преподавателя): системный блок ATX IN WIN, монитор NEC LCD 15"
Лаборатория №421 УК№3	Лабораторная работа	Для проведения <b>лабораторных работ</b> используется аудитория №421, которая оснащена: 17 – рабочих мест Офисная мебель. Доска магнитно-маркерная 1500*1000. Компьютер персональный ATHLON II (18 шт.) 1 рабочее место преподавателя. Коммутационное оборудование: - D-Link PoE, SIP2, 10/100BASE-TX, Acoustic echo cancellation, Qos (DPN-150SE) (9 шт.); - Модем ADSL2+SINOPE568+R2 Аннекс А, 2x AXS/POTS, 4FE WLAN, V5.1 (5 шт.); - камера Logitech Web Cam C120 (RTL) (USB 2.0, 640*480) (9 шт.); - система доступа мультисервесная MSAN Si30000; - телефон Panasonic KX-TS2361RUW data port (6 шт.); - коммутатор D-Link DGS-3526; - Коммутатор Ethernet 2124 G; - наушники с микрофоном Genius HS-04SU (9 шт.).
Аудитория №209 УК№3	Практические занятия	Для проведения <b>практических работ</b> используется аудитория №209 УК№3, которая оснащена: 1) компьютер персональный INTEL Pentium Dual-Core 2.0 GHz – 14 рабочих мест; 2) 1 место преподавателя;

		3) видеоманитофон Supra; 4) коммутационная система Корал-11; 5) шкаф телекоммуникационный, 6) телевизор ТВТ-28 NT; 7) доска школьная (маркерная).
По лаборатория для самостоятельной работы студентов №3 10 УК№3	Самостоятельная работа	Для самостоятельной работы студентов используется лаборатория для самостоятельной работы студентов №310 УК№3, оснащённая офисной мебелью, рабочими местами с персональными компьютерами, работающими под управлением операционной системы Windows 7, 10 – рабочими местами, 14 – посадочными местами, принтером Samsung ML-2241; аудитория используется для проведения самостоятельной работы студентов кафедры многоканальной электрической связи. Имеется предоставление удалённого доступа к единой научной образовательной электронной среде.

## **8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям**

#### **8.1.1 Подготовка к лекциям**

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

#### **8.1.2 Подготовка к лабораторным работам**

Подготовку к лабораторной работе необходимо начать с ознакомления плана и подбора рекомендуемой литературы.

Целью лабораторных работ является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В рамках этих занятий студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.

#### **8.1.3 Подготовка к практическим занятиям**

Подготовку к практическим занятиям следует начинать с ознакомления плана практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучении основной и

дополнительной литературы. Новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

## **8.2 Самостоятельная работа студентов**

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т. е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- подготовки рефератов по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ (курсовых проектов), предусмотренных учебным планом;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения

представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсового проекта. Теоретическая часть курсового проекта выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных при прохождении практики.

К каждой теме курсового проекта рекомендуется примерный перечень вопросов и список литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсового проекта. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы.

## **8.3 Подготовка к промежуточной аттестации**

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Освоение дисциплины предусматривает посещение лекционных занятий, выполнение и защиту лабораторных, практических работ, самостоятельной работы.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- контрольные работы для полусеместровой аттестации;
- решение индивидуальных задач на практических занятиях;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом лабораторном, практическом занятии;
- защита лабораторных работ;

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

-зачет;

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых представлено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).