

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
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

« _____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **«Проектирование и эксплуатация сетей связи»**
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
направленность (профиль) – Инфокоммуникационные технологии в услугах связи
квалификация – бакалавр
форма обучения – очная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2022

Екатеринбург 2022

Рабочая программа дисциплины «Проектирование и эксплуатация сетей связи» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и Положением об организации и осуществления в СибГУТИ образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Программу составил:

старший преподаватель

должность



подпись

/Е.В.Юрченко

инициалы, фамилия

/ _____ /

должность

подпись

/ _____ /

инициалы, фамилия

Утверждена на заседании ИТиМС от 25.05.2022 протокол № 9
кафедры _____

Заведующий кафедрой (разработчик)



подпись

/Н.В. Будылдина/

инициалы, фамилия

25.05.2022 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)



подпись

/Н.В. Будылдина/

инициалы, фамилия

25.05.2022 г.

Согласовано
Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП)



подпись

/Н.В. Будылдина/

инициалы, фамилия

25.05.2022 г.

Основная и дополнительная литература, указанная в рабочей программе, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Зав. библиотекой



подпись

/С.Г.Торбенко

инициалы, фамилия

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – *Б1.В.23*.

<i>ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	<p><i>Основы теории цепей</i> <i>Антенны и распространение радиоволн</i> <i>ЭВМ и периферийные устройства</i> <i>Вычислительная техника и информационные технологии</i> <i>Элементная база телекоммуникационных систем</i> <i>Языки программирования</i> <i>Программирование сетевых приложений</i> <i>Схемотехника телекоммуникационных устройств</i> <i>Базы данных в телекоммуникациях</i> <i>Теория связи</i> <i>Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных</i> <i>Направляющие среды электросвязи</i> <i>Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей</i> <i>Сети и системы радиосвязи</i> <i>Администрирование в инфокоммуникационных системах</i> <i>Операционные системы</i> <i>Архитектура и программное обеспечение сетевых инфокоммуникационных устройств</i> <i>Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги</i> <i>Системы сетевого сопровождения инфокоммуникационных систем и услуг</i> <i>Цифровые системы распределения сообщений</i> <i>Электропитание устройств и систем телекоммуникаций</i> <i>Теория телетрафика</i></p>
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	<p><i>Мультисервисные сети и протоколы</i> <i>Защита информации от несанкционированного доступа</i> <i>Экономика отрасли инфокоммуникаций</i> <i>Планирование развития услуг связи на базе инфокоммуникационных систем</i></p>
Последующие дисциплины и практики	<p><i>Пакетные радиосети</i> <i>Сети и системы мобильной связи</i> <i>Производственная (технологическая и проектно-технологическая) практика</i> <i>Производственная(преддипломная) практика</i></p>
<i>ПК-2 Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием и основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	-
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	<i>Мультисервисные сети и протоколы</i>
Последующие дисциплины	<i>Пакетные радиосети</i>

и практики

Сети и системы мобильной связи
Проектирование локальных сетей

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.

ПК-2 Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием и основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами

Знать

- принципы проведения расчетов проектов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием;
- основную нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию.

Уметь

- находить информацию о нормативно-правовой и нормативно-технической документации;
- разрабатывать проекты сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием.

Владеть

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

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Очная форма обучения

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

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Курс 4
		7 сем
Аудиторная работа (всего)	38/1,05	38
В том числе в интерактивной форме	8/0,22	8
Лекции (ЛК)	14/0,38	14
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	24/0,67	24
Предэкзаменационная консультация	-	-
Самостоятельная работа студентов (всего)	97/4,36	97
Проработка лекций	40/1,11	40
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	30/0,83	30
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	-	-
Выполнение курсовой работы	-	-
Выполнение реферата, РГР**	-	-
Подготовка и сдача зачета	27/0,75	27
Контроль	9/0,25	9
Общая трудоемкость дисциплины, часов	144/9	144

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
		О
1	Введение. Методы проектирования сетей, сооружений и средств связи. Современная законодательная и нормативно-техническая база. Регулирование в сфере проектирования и эксплуатации систем и сооружений связи. Техническое регулирование. Роль и место стандартов. Введение в планирование цифровых сетей связи. Принципы планирования ЦСС. Основные этапы и «золотые правила» планирования. Оптимизация и резервирование сетей. Критерии выбора сетевых технологий. Выбор сетевой технологии для построения цифровой сети связи. Выбор архитектуры и топологии сетей связи. Взаимосвязь архитектуры и топологии сетей связи. Особенности планирования современных корпоративных сетей связи. Основные этапы проектирования сетей связи. Отечественный и зарубежный опыт по проектированию и управлению сетями связи.	2
2	Особенности проектирования системы автоматизированного проектирования (САПР). Формирование исходных данных для проектирования. Обоснование вариантов построения проектируемой сети. Прогнозирование нагрузки. Иерархическая структура проектных спецификаций и уровни проектирования. Структура и разновидности САПР.	2
3	Методы анализа и синтеза сетей связи. Элементы математического аппарата анализа и синтеза сетей связи. Сущность задач анализа и синтеза сетей связи. Структурная надежность сетей связи. Методы нахождения кратчайших путей в сети.	2
4	Оформление законченных проектных работ в соответствии с нормами и стандартами. Требования: к проектированию и документации проекта; к экономическим показателям; к применяемому оборудованию; к программно-техническому обеспечению; к информационному взаимодействию; к природоохранным мероприятиям; к надежности и качеству; к метрологическому обеспечению; к обеспечению инженерно-технических мероприятий гражданской обороны, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций; к режиму безопасности и охране объектов.	2
5	Испытания и сдача в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей связи. Работа комиссии по сдаче объекта связи в эксплуатацию (акт по результатам испытаний сооружения связи на соответствие нормативным документам: РД, ГОСТы, RFC и т.д.). Комплект эксплуатационной документации на сооружение, включая инструкции по эксплуатации средств связи.	2
6	Техническая эксплуатация и техническое обслуживание сооружений, средств и оборудования связи. Задачи технической эксплуатации. Формализованные представления эксплуатационных процессов. Язык функциональных спецификаций и описаний (SDL). Язык общения «человек – машина» (MML). Концепция технического обслуживания (ТО). Аппаратные средства и программное обеспечение ТО. Регламент и обслуживание сетей ПД.	2

7	Управление сетью и системы поддержки операционной деятельности/ системы поддержки бизнеса (OSS/BSS). Задачи управления сетью. Основные функции Сети управления электросвязью (TMN). Особенности управления сетями NGN. Роль систем OSS/BSS в автоматизации деятельности компании связи.	1
8	Качество обслуживания в сети. Основные виды служб телекоммуникационных сетей и нормирование качества услуг. Показатели качества услуг с точки зрения оператора и пользователя. QoS - система гарантированного качества услуг. Соглашение об уровне обслуживания (SLA).	1
ВСЕГО		14

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах
			О
1	1	Разработка вариантов построения проектируемых сетей различных уровней иерархии.	2
2	2	Разработка технического задания на проектирование объекта связи	4
3	3	Проектирование локальной сети компании с разработкой СКС	4
4	4	Изучение процедур создания, удаления, администрирования абонентов на базе оборудования MSAN SI300	4
5	6	Возможности языка MML	4
6	7	Изучение порядка аварийно-восстановительных административных работ с использованием аварийной панели оборудования MSAN SI300	4
ВСЕГО			24

4.3 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид(ы) работ, выполняемые студентом	Объем в часах		
			О	З	ЗД
1		Проработка лекций	40		
2		Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	30	-	-
3		Подготовка и сдача зачета	27	-	-
ВСЕГО			97	-	-

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	Изучение процедур создания, удаления, администрирования абонентов на базе оборудования MSAN SI300. Возможности языка MML	8	Практические занятия	Практические занятия с использованием моделирующих программ
ВСЕГО		8		

* Не меньше интерактивных часов

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы

1. Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи: Учебник. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014 г., 401 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf&keep_https=yes/ – Загл. с экрана.

2. 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. Фокин В.Г. Проектирование оптической сети доступа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фокин В.Г. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012. – 311 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35761.html>.

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

1. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ. http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=IRBIS&Z21FLAGID=1. Доступ по логину-паролю.

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 лекционных занятий , 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	Практические занятия	Для проведения практических работ 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, 2х AXS/POTS, 4FE WLAN, V5.1 (5 шт.); - камера Logtech Web Cam C120 (RTL) (USB 2.0, 640*480) (9 шт.); - система доступа мультисервисная 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.).
По лаборатория для самостоятельной работы студентов №311 УК№3	Самостоятельная работа	Для самостоятельной работы студентов используется лаборатория для самостоятельной работы студентов №311 УК№3, оснащённая офисной мебелью, рабочими местами с персональными компьютерами, работающими под управлением операционной системы Windows 7, 14 – рабочими местами, 14 – посадочными местами, 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 и практическим 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 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;
- 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;
- 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;

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>).