

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)



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей**»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа  
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 **«Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»**  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2020

Екатеринбург 2020





## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – *Б1.В.07*.

<i>ПК-1 – Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	Основы теории цепей
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Элементная база телекоммуникационных систем Программные средства обработки информации Операционные системы
Последующие дисциплины и практики	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций Цифровые системы передачи Технологии транспортных сетей Теория телетрафика и анализ систем беспроводной связи

## 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 построения инфокоммуникационных сетей;
- основные характеристики первичных сигналов связи;
- принципы построения проводных и радиосистем передачи с частотным и временным разделением каналов;
- основные характеристики каналов и трактов;
- принципы построения оконечных устройств сетей связи;
- современное состояние инфокоммуникационной техники и перспективные направления ее развития.

### **Уметь**

- формулировать основные технические требования к инфокоммуникационным сетям и системам;
- анализировать основные процессы, связанные с формированием, передачей и приемом различных сигналов;
- оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой инфокоммуникационной техники.

### **Владеть**

- методами компьютерного моделирования сетей передачи данных;
- навыками расчета параметров систем передачи данных;
- способностью сравнительной оценки различных способов построения инфокоммуникационных систем и сетей.

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 3 семестре, составляет 5 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрен экзамен.

Виды учебной работы	Всего часов/ з.е.	Семестр
	180 (5 з.е.)	3
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>68/1.8</b>	<b>68</b>
В том числе в интерактивной форме	32	32
Лекции (ЛК)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Предэкз. консультация	2/0.05	2
<b>Контроль</b>	<b>34/0.9</b>	<b>34</b>
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>78/2.2</b>	<b>78</b>
Проработка лекций	20	20
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	20	20
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	20	20
Выполнение курсовой работы		
Выполнение реферата, РГР**		
Подготовка и сдача зачета, экзамена	18	18
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	<b>180/5</b>	<b>180</b>

### 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.	1 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей. Основные понятия: информация, сообщение, сигнал, канал передачи (связи), тракт передачи, система электросвязи, сеть электросвязи, инфокоммуникационные системы. Структурная схема системы электросвязи. Классификация видов электросвязи.	4	
2.	2 Параметры сигналов. Аналоговые и цифровые сигналы. Основные виды первичных сигналов. Параметры первичных сигналов. Аналоговые и цифровые сигналы. Преимущества цифровых систем передачи. Дискретизация по времени, квантование	6	

	по уровню, кодирование. Шум квантования. Основные параметры аналого-цифровых преобразователей. Оцифровка речевых, аудио и видеосигналов.		
3.	3 Каналы передачи. Принципы организации и характеристики каналов передачи. Классификация каналов передачи и их основные характеристики. Факторы, влияющие на параметры передачи: затухание, дисперсия, искажение сигнала и помехи. Основные характеристики канала тональной частоты (ТЧ) и основного цифрового канала (ОЦК). Принципы многоканальной связи. Принципы частотного разделения каналов. Принципы временного и кодового разделения каналов.	4	
4.	4 Общие принципы модуляции сигналов. Понятие модуляции. Виды модуляции: аналоговая и цифровая модуляция. Коэффициент модуляции. Спектры амплитудно-модулированных сигналов. Виды модуляции, применяемые в современных сотовых сетях связи, волоконно-оптических сетях, системах телевидения, в системах беспроводного доступа.	4	
5.	5 Архитектура сетей связи и методы коммутации в сетях электросвязи. Элементы сетей связи. Понятия транспортных сетей и сетей доступа. Основные принципы построения сетей связи. Мультисервисные сети. Методы коммутации в сетях электросвязи. Коммутация каналов, сообщений и пакетов.	2	
6.	6 Принципы построения различных видов линий и систем связи. Сети подвижной связи. Классификация подвижной (мобильной) связи. Структура системы подвижной связи (СПС). Классификация систем СПС. Направления и перспективы развития СПС. Основы радиорелейных линий связи, области их применения. Основы спутниковых систем связи, области их применения. Виды спутниковых орбит. Классификация систем спутниковой связи. Основы волоконно-оптических линий связи. Конструкция волокна. Виды волокон. Понятие затухания, дисперсии, нелинейных эффектов. Источники и приемники оптического излучения. Основы локально-вычислительных сетей.	10	
7.	7 Особенности инфокоммуникационных систем и сетей. Понятие инфокоммуникационных услуг. Концепция Triple Play. Принципы построения сети Интернет. Модель интеллектуальной сети (IN – Intelligent Network). Конвергенция сетей фиксированной и мобильной связи, понятие подсистемы IMS. Концепция SDN – программно-определяемая сеть. Перспективы развития инфокоммуникационных систем и сетей	4	
<b>ВСЕГО</b>		<b>34</b>	

#### 4.2 Содержание лабораторных работ

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах	
		О	З
1	Изучение и настройка сетевого оборудования	4	
3	Построение локальной компьютерной сети	4	
5	Основы организации инфокоммуникационной сети Интернет	4	
7	Пакетные радиосети	4	
<b>ВСЕГО</b>		<b>16</b>	

#### 4.3 Содержание практических работ

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах	
		О	З
2	1 Расчет основных параметров сигналов	4	
2	2 Основные принципы дискретизации и квантования сигналов	8	
6	3 Системы связи различных видов	4	
<b>ВСЕГО</b>		<b>16</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	З		
1.	1 Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей.	4		<i>лек</i>	<i>групповая дискуссия</i>
2.	2 Параметры сигналов. Аналоговые и цифровые сигналы.	6		<i>лек</i>	<i>групповая дискуссия</i>
3.	6 Принципы построения различных видов линий и систем связи.	10		<i>лек</i>	<i>кейс-метод</i>
4.	7 Особенности инфокоммуникационных систем и сетей.	4		<i>лек</i>	<i>кейс-метод</i>
5.	Основные принципы дискретизации и квантования сигналов	8		<i>практ</i>	<i>командная работа</i>
<b>ВСЕГО</b>		<b>32</b>			

\* 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. — Электронное издание.
- 2) Гольдштейн Б. С., Кучерявый А. Е. Сети связи пост-NGN. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург 2014 г.— 160 с. — Электронное издание.
- 3) Олейник П. Корпоративные информационные системы. Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. — СПб. : Питер, 2011 г. — 176 с.
- 4) Величко В. В. Основы инфокоммуникационных технологий: учеб. пособие для вузов / В. В. Величко, Г. П. Катунин, В. П. Шувалов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2009.

### 6.2 Список дополнительной литературы

- 1) Величко В. В., Попков Г. В., Попков В. К. Модели и методы повышения живучести современных систем связи. — Москва: Горячая линия–Телеком 2014 г.— 270 с.
- 2) Корячко В. П., Перепелкин Д. А. Анализ и проектирование маршрутов передачи данных в корпоративных сетях. — Москва: Горячая линия–Телеком 2012 г.— 236 с.
- 3) Крухмалев В. В., Гордиенко В. Н., Моченов А. Д. Цифровые системы передачи: Учебное пособие для вузов. – М. : Горячая линия–Телеком, 2012 г. – 376 с.
- 4) Крук Б. И., Попантопуло В. Н., Шувалов В. П. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах. Том 1. – М. : Горячая линия–Телеком, 2012 г. – 620 с.

### 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\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=ELLIB&P21DBN=ELLIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=ELLIB&P21DBN=ELLIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=) СибГУТИ г. Новосибирск. 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	Лекционные занятия	1. Доска магнито-маркерная 2. Мультимедийный проектор Sanyo PLC-WXU 30 3. Экран Luma HDTV 269/106" 132*234 MW
Лаборатория	Самостоятельная работа	- Компьютеры персональные Intel Core 2 Duo (12 шт.), работающие под управлением операционной системы семейства Microsoft Windows, включенными в единую локальную сеть с выходом в Интернет;
Лаборатория	Практические работы	

Лаборатория	Лабораторные работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- программное обеспечение OpenOffice;</li> <li>- Оборудование лабораторное компании National Instrument EMONA FOTEx (2 шт.)</li> <li>- Оборудование лабораторное компании National Instrument EMONA DATEx (3 шт.)</li> <li>- Платформа учебная NI ELVIS II (5 шт.)</li> <li>- Доска магнито-маркерная</li> </ul>
-------------	---------------------	---

## **8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>**

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

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.

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.

### **8.2 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.

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.;
- 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.

### **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).

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

- экзамен;

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