

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)



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) – Транспортные сети и системы связи
квалификация – бакалавр
форма обучения – очная, заочная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2022

Екатеринбург 2022

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 **«Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»**
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
направленность (профиль) – Транспортные сети и системы связи
квалификация – бакалавр
форма обучения – очная, заочная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2022

Екатеринбург 2022

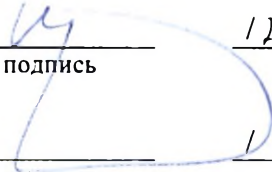
Рабочая программа дисциплины «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и Положением об организации и осуществления в СибГУТИ образовательной деятельности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

Программу составил:

к.т.н., доцент
должность

/

должность



подпись

/ Д.В. Кусайкин

инициалы, фамилия

Утверждена на заседании кафедры МЭС от 31.05.2022 протокол № 10

Заведующий кафедрой (разработчика)



подпись

/ Е.И. Гниломёдов/

инициалы, фамилия

31.05.2022 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)



подпись

/ Е.И. Гниломёдов/

инициалы, фамилия

31.05.2022 г.

Согласовано

Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП)



подпись

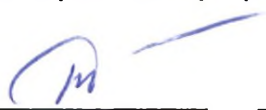
/ Е.И. Гниломёдов /

инициалы, фамилия

31.05.2022 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

Рабочая программа дисциплины «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» 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:

к.т.н., доцент _____	_____	/ Д.В. Кусайкин _____
должность	подпись	инициалы, фамилия
/ _____ /	_____	/ _____
должность	подпись	инициалы, фамилия

Утверждена на заседании кафедры МЭС от 31.05.2022 протокол № 10

Заведующий кафедрой (разработчика)	_____	/ Е.И. Гниломёдов/ _____
	подпись	инициалы, фамилия
<u>31.05.2022</u> г.		

Заведующий кафедрой (выпускающей)	_____	/ Е.И. Гниломёдов/ _____
	подпись	инициалы, фамилия
<u>31.05.2022</u> г.		

Согласовано Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП)	_____	/ Е.И. Гниломёдов/ _____
	подпись	инициалы, фамилия
<u>31.05.2022</u> г.		

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

Зав. библиотекой	_____	/ С.Г. Горбенко _____
	подпись	инициалы, фамилия

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	–
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Теория электрических цепей, Основы теории электромагнитных полей и волн
Последующие дисциплины и практики	Теория связи, Схемотехника телекоммуникационных устройств, Электропитание устройств и систем телекоммуникаций

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
Аудиторная работа (всего)	68/1.8	68
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
Контроль	34/0.9	34
Самостоятельная работа студентов (всего)	78/2.2	78
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
Общая трудоемкость дисциплины, часов	180/5	180

3.2 Заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой на 1,2 курсе, составляет 5 зачетных единиц. По дисциплине предусмотрены ДКР и экзамен.

Виды учебной работы	Всего часов	Курс	Курс
		2	3
Аудиторная работа (всего)	20		
В том числе в интерактивной форме	4	4	
Лекции (ЛК)	12	8	4
Лабораторные работы (ЛР)	6		6
Практические занятия (ПЗ)	2		2
Предэкз. консультация			
Самостоятельная работа студентов (всего)	151	64	87
Проработка лекций	30	20	10
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	7		7

Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	24		24
Выполнение курсовой работы			
Выполнение ДКР	60		60
Подготовка и сдача зачета, экзамена	30		30
Контроль	9		9
Общая трудоемкость дисциплины, часов	180	180	

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

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	З
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.	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 по уровню, кодирование. Шум квантования. Основные параметры аналого-цифровых преобразователей. Оцифровка речевых, аудио и видеосигналов.	6	2
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	2
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	2
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	10	2

	систем спутниковой связи. Основы волоконно-оптических линии связи. Конструкция волокна. Виды волокон. Понятие затухания, дисперсии, нелинейных эффектов. Источники и приемники оптического излучения. Основы локально-вычислительных сетей.		
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	2
ВСЕГО		34	12

4.2 Содержание лабораторных работ

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах	
		О	З
1	Изучение и настройка сетевого оборудования	4	4
3	Построение локальной компьютерной сети	4	2
5	Основы организации инфокоммуникационной сети Интернет	4	
7	Пакетные радиосети	4	
ВСЕГО		16	6

4.3 Содержание практических работ

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах	
		О	З
2	1 Расчет основных параметров сигналов	4	2
2	2 Основные принципы дискретизации и квантования сигналов	8	
6	3 Системы связи различных видов	4	
ВСЕГО		16	2

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	4	лек	групповая дискуссия
2.	2 Параметры сигналов. Аналоговые и цифровые сигналы.	6		лек	групповая дискуссия
3.	6 Принципы построения различных видов линий и систем связи.	10		лек	кейс-метод
4.	7 Особенности инфокоммуникационных систем и сетей.	4		лек	кейс-метод

№ п/п	Тема	Объем в часах*		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
5.	Основные принципы дискретизации и квантования сигналов	8		<i>практ</i>	<i>командная работа</i>
ВСЕГО		32	4		

* 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., Попантонопуло 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=
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; - программное обеспечение OpenOffice; - Оборудование лабораторное компании National Instrument EMONA FOTEx (2 шт.) - Оборудование лабораторное компании National Instrument EMONA DATEx (3 шт.) - Платформа учебная NI ELVIS II (5 шт.) - Доска магнито-маркерная
Лаборатория	Практические работы	
Лаборатория	Лабораторные работы	

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ¹

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>).