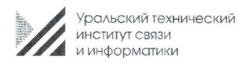
#### Федеральное агентство связи

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики" в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)



Согласовано Начальник УУ

А.Н. Белякова

Утверждаю Директор УрТИСИ СибГУТИ

Е.А. Минина

20

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Теория связи»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи направленность (профиль) — Инфокоммуникационные сети и системы, квалификация — бакалавр форма обучения - очная/заочная год начала подготовки (по учебному плану) — 2019

Рабочая программа дисциплины «Теория связи» составлена в 2019 г. 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: доцент кафедры МЭС	подпись	_ /Д.В. Кусайкин/
Утверждена на заседании кафедры <u>МЭ</u>	C or 25.12,19	протокол № 4
Ваведующий кафедрой (разработчика) « 2019 г.	подпись	/ Е.А. Субботин/
Заведующий кафедрой (выпускающей) «	подпись	/ Е.А. Субботин /
Согласовано Ответственный по ОПОП (руководитель «28» / 2 2019 г.	ОПОП) подпись	√ Е.И. Гниломедов/
В зависимости от формы обучения Согласовано И.о. декана ФИИиУ  « 12	Модпись	/Е.Л. Плотникова/
И.о. декана ФНО « <u>25</u> » 12 2019 г.	Сполинсь	/В.И. Жураковская/
Основная и дополнительная литература, указ наличии в библиотеке института и ЭБС.	ванная в п.6 рабочей г	программы, имеется в
Зав. библиотекой	подпись	/С.Г. Торбенко/

## Федеральное агентство связи

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики" в г. Екатеринбурге (УрТИСИ СибГУТИ)

Ost Cost The Cost The Cost Tence the Cost	Уральский технический
	институт связи
	и информатики

Согласовано	Утверждаю
Начальник УУ	Директор УрТИСИ СибГУТИ
А.Н. Белякова	Е.А. Минина
<u>«»20</u> г.	«»20г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

## по дисциплине «Теория связи»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи направленность (профиль) — Инфокоммуникационные сети и системы, квалификация — бакалавр форма обучения - заочная год начала подготовки (по учебному плану) — 2019

Рабочая программа дисциплины «Теория связи» составлена в 2019 г. 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: доцент кафедры МЭС		/Д.В. Кусайкин/			
доцент кифедры мэс	,	подпись	/ <u>A</u> .B. Rycunkiii/		
Утверждена на заседа	нии кафедры	OT	протокол №		
Заведующий кафедро	й (разработчика)		/ Е.А. Субботин/		
« <u></u> »	2019 г.	подпись			
Заведующий кафедро	й (выпускающей)		/ Е.А. Субботин /		
«»	2019 г.	подпись			
Согласовано Ответственный по ОІ	ІОП (руководитель	ОПОП)	/ Е.И. Гниломедог		
«»	2019 г.	подпись			
В зависимости от фор Согласовано	омы обучения				
И.о. декана ФИИиУ			/Е.Л. Плотникова		
«»	2019 г.	подпись			
И.о. декана ФНО			/В.И. Жураковска		
« <u></u> »_	2019 г.	подпись			
овная и дополнительна чии в библиотеке инст		анная в п.6 рабоче	й программы, имеетс		
Зав. библиотекой			/С.Г. Торбенко/		
		подпись			

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – E1.B.11.

ПК-1 – Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей				
передачи данных				
Предшествующие	Основы теории цепей, Электромагнитные поля и волны			
дисциплины и практики				
Дисциплины и практики,	Схемотехника телекоммуникационных устройств,			
изучаемые одновременно с	Электроника			
данной дисциплиной				
Последующие дисциплины	Сети связи и системы коммутации, Методы и средства			
и практики измерений в телекоммуникационных системах				
УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,				
применять системный подхо	применять системный подход для решения поставленных задач			
Предшествующие	_			
дисциплины и практики				
Дисциплины и практики,	Обработка экспериментальных данных			
изучаемые одновременно с				
данной дисциплиной				
Последующие дисциплины	Преддипломная практика			
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:

 $\Pi K$ -1 — Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных

#### Знать

- основы сетевых платформ, систем и сетей передачи данных, основные термины теории связи
- принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах
- физические свойства сообщений, сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики

#### **Уметь**

- получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим характеристикам;
- проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов;
  - оценивать реальные и предельные возможности телекоммуникационных систем;
- рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем

#### Владеть

- методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи;
  - навыками решения вариационных задач при оптимизации сигналов и систем;
  - навыками расчета параметров систем передачи данных

УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

#### Знать

- методологию анализа и синтеза информации
- методы системного подхода для решения поставленных задач

#### Уметь

- осуществлять классификацию и анализ теоретического материала для решения поставленных задач;
  - осуществлять поиск необходимой информации для решения поставленных задач;
  - структурировать информацию, применять системный подход

#### Владеть

- навыками построения моделей передачи информации с применением системного подхода;
  - навыками критического анализа и синтеза информации;
  - навыками поиска необходимой информации для решения поставленных задач

# 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

## Заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой на 3 курсе, составляет 5 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрены Курсовая работа и экзамен.

Daniel annogues, megenar		Курс
Виды учебной работы	Всего часов	3
Аудиторная работа (всего)	26/0.72	26
В том числе в интерактивной форме	4/0.11	4
Лекции (ЛК)	10/0.28	10
Лабораторные работы (ЛР)	16/0.44	16
Практические занятия (ПЗ)		
Предэкз. консультация		
Самостоятельная работа студентов (всего)	145/4.03	145
Проработка лекций	40/1.11	
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов		
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	30/0.83	
Выполнение курсовой работы	50/1.39	
Выполнение РГР		

Подготовка и сдача зачета, экзамена	25/0.59	
Контроль	9/0.25	9
Общая трудоемкость дисциплины, часов	180/5	180

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

# 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Содержание лекционных занятий

	Содержание лекционных занятии	0.5	
№	Наимонородио доминоми и том (последов) дистиплици и их	Объем в часах	
раздела дисцип-	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание		
лины	содержание	3	
1.	1 Общие сведения о системах связи. Сообщение и		
	информация. Основные параметры сигналов: длительность,		
	ширина спектра и динамический диапазон. Система связи и		
	канал связи. Структурная схема системы связи. Помехи и	1	
	искажения в каналах. Аддитивные и мультипликативные		
	помехи. Классификация помех по физическим свойствам и		
	происхождению.		
2.	<b>2 Теория сигналов.</b> Представление сообщений и сигналов		
2.			
	в различных метрических и топологических пространствах. Разложение функций в ортогональные ряды по базисным		
	функциям пространства сигналов. Основные соотношения		
	между элементами линейных функциональных	2	
	пространств. Обобщенный ряд Фурье, неравенство		
	Парсеваля. Спектральное и временное представление		
	гларсеваля. Спектральное и временное представление сигналов.		
3.	<b>3 Аналого-цифровое преобразование.</b> Дискретизация		
3.	сигналов. Теорема Котельникова. Функции отсчетов.		
	Квантование сигналов. Шум квантования. Аналого-		
	цифровые преобразователи. Параметры аналого-цифровых		
	и цифро-аналоговых преобразователей.		
4.	4 Теория случайных сигналов. Характеристики		
	случайных процессов (СП). Стационарные и		
	нестационарные СП. Функции корреляции и их свойства.		
	Спектр плотности мощности и его связь с функцией		
	корреляции. Функция корреляции "белого" шума с	1	
	ограниченным спектром. Эффективная ширина спектра.		
	Комплексное и квазигармоническое представление		
	узкополосных СП. Преобразование Гильберта,		
	комплексный сигнал.		
5.	5 Каналы связи. Классификация каналов электросвязи.		
	Случайные линейные каналы и их характеристики,		
	особенности проводных и радиоканалов, замирания	1	
	сигналов. Флуктуационные, сосредоточенные и		
	импульсные помехи, их вероятностные характеристики.		
	The second management of the second s	<u> </u>	

	псевдослучайных (шумоподобных) сигналов:	
9.	9 Принципы многоканальной связи. Принцип многостанционного доступа к общему тракту передачи на основе ЧРК, ВРК, разделения сигналов по форме. Примеры	
9.	8 Детектирование сигналов. Принцип когерентного и некогерентного детектирования. Помехоустойчивость приема при использовании неоптимальных детекторов. Помехоустойчивость когерентного детектирования. Помехоустойчивость ЧМ, явление порога при ЧМ.	1
7.	7 Методы цифровой полосовой модуляции сигналов. Формирование и детектирование сигналов с различными видами модуляции. Формирование и детектирование сигналов угловой модуляции. Узкополосная и широкополосная угловая модуляция, различие в спектрах ЧМ и ФМ сигналов. Методы формирования ЧМ и ФМ сигналов.	2
6.	Идеальный канал без помех, канал с аддитивным гауссовым шумом. Канал с замираниями. Канал с межсимвольной интерференцией и аддитивным шумом.  6 Информационные основы передачи сообщений. Количественная мера информации дискретного источника. Энтропия как мера неопределенности сообщений, основные свойства энтропии. Избыточность и производительность источника. Скорость передачи информации по дискретному каналу. Пропускная способность канала связи, определение. Пропускная способность двоичного симметричного канала. Пропускная способность непрерывного канала с аддитивным квазибелым гауссовым шумом, формула Шеннона.	

4.2 Содержание лабораторных работ

	<u> </u>		
$\mathcal{N}_{\underline{0}}$		Объе	ем в
раздела	Наименование лабораторных работ		ax
дисцип-	панменование лаоораторных расот		3
лины			3
3	Дискретизация и восстановление непрерывных сигналов		4
4	Исследование функций корреляции случайных процессов		4
4	Исследование функций взаимной корреляции случайного	1	
4	процесса и его производной		4
7	Исследование амплитудной модуляции		
8	Детектирование АМ сигналов		
8	Оптимальная фильтрация сигналов известной формы		4
	ВСЕГО		16

## 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.

),c		Объ	ем в	Вид	Используемые
<u>№</u>	Тема	час	ax*	учебных	инновационные
П/П		O	3	занятий	формы занятий
1.	Теория сигналов		4	лек	групповая
	ВСЕГО		4		дискуссия

<sup>\*</sup> Не меньше интерактивных часов

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## 6.1 Список основной литературы

- 1. Учебно-методическое пособие по курсу Общая теория связи [Электронный ресурс] / . Электрон. текстовые данные. М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. 24 с. 2227-8397. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61509.html
- 2. Данилов В.А. Теоретические основы техники связи [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Данилов, Ю.В. Жабинский, В.Л. Львов. Электрон. текстовые данные. Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2016. 213 с. 2227-8397. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61314.html">http://www.iprbookshop.ru/61314.html</a>

#### 6.2 Список дополнительной литературы

- 1. Велигоша А.В. Общая теория связи [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Велигоша. Электрон. текстовые данные. Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. 240 с. 2227-8397. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63241.html
- 2. Волынский Д. Н. Теория электрической связи. Классические методы борьбы с помехами: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 "Телекоммуникации" / Д. Н. Волынский. Екатеринбург: Изд-во УрТИСИ ГОУ ВПО "СибГУТИ", 2011.

## 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=&S21CN R= 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	<ol> <li>Доска магнито-маркерная</li> <li>Мультимедийный проектор Sanyo PLC- WXU 30</li> <li>Экран Luma HDTV 269/106" 132*234 MW</li> </ol>
Лаборатория	Самостоятельная работа  Лабораторные работы	- 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

## 

## 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.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсовой работы (курсового проекта). Теоретическая часть

курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных при прохождении практики.

При написании курсовой работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

## 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 (<a href="http://www.aup.uisi.ru">http://www.aup.uisi.ru</a>.).

Рабочая программа дисциплины «	» на 20/20 уч. год:
принята без изменений с дополнениями и/или измен (нужное подчеркнуть)	нениями рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры протокол № от	·
Заведующий кафедрой/ Е.А. Субботин/	
Рабочая программа дисциплины «	» на 20/20 уч. год:
принята без изменений с дополнениями и/или измен (нужное подчеркнуть)	нениями рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры протокол № от	<del>.</del>
Заведующий кафедрой / Е.А. Субботин	/
Рабочая программа дисциплины «	» на 20/20 уч. год:
принята без изменений с дополнениями и/или измен (нужное подчеркнуть)	нениями рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры протокол № от	<del>.</del>
Заведующий кафедрой/ Е.А. Субботин	/
Рабочая программа дисциплины «	» на 20/20 уч. год:
принята без изменений с дополнениями и/или измен (нужное подчеркнуть)	нениями рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры протокол № от	<del>.</del>
Заведующий кафедрой/ Е.А. Субботин	

Рабочая программа дисциплины « <i>Геория связи</i> » на 20/9/2010 уч. год:	
принята без изменений с дополнениями и/или изменениями рассмотрена и одобрена (нужное подчеркнуть)	
на заседании кафедры	
/Заведующий кафедрой/ Е.А. Субботин/	
Рабочая программа дисциплины « <i>Теораев свера</i> » на 2020 уч. год:	
принята без изменений с дополнениями и/или изменениями рассмотрена и одобрена (нужное подчеркнуть)	
на заседании кафедры <u>M7C</u> протокол № <u>1</u> от <u>01. 09. 20</u>	
Заведующий кафедрой / Е.А. Субботин /	
Рабочая программа дисциплины « Теорене свери» на 201/2012 ч. год:	
принята без изменений с дополнениями и/или изменениями рассмотрена и одобрена (нужное подчеркнуть)	
на заседании кафедры	
Заведующий кафедрой / Е.А. Субботин /	
Рабочая программа дисциплины «» на 20/20 уч. год:	
принята без изменений с дополнениями и/или изменениями рассмотрена и одобрена (нужное подчеркнуть)	
на заседании кафедры протокол № от	
Заведующий кафедрой/ Е.А. Субботин	