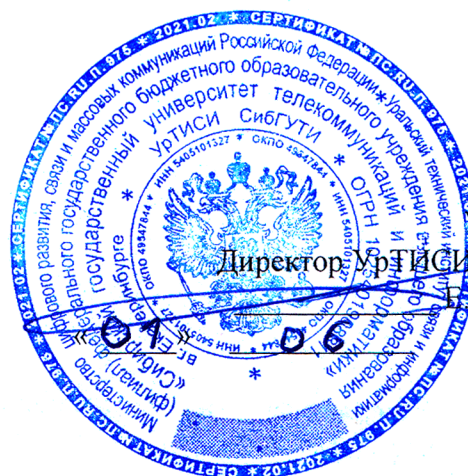


Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



Директор УрТИСИ СибГУТИ

Утверждаю

А. Минина

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Техника и технологии первичной обработки сигналов»
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) – 2021

Екатеринбург 2021

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
« _____ » _____ 2021 г.

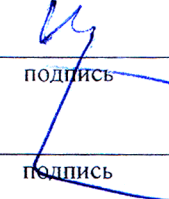
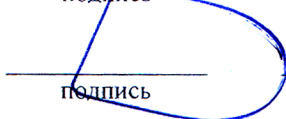
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**Техника и технологии первичной обработки сигналов**»
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) – 2021

Екатеринбург 2021

Рабочая программа дисциплины «Техника и технологии первичной обработки сигналов» 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:

<u> </u> доцент должность	 подпись	<u> </u> / Д.В.Кусайкин инициалы, фамилия
/ <u> </u> должность	 подпись	/ <u> </u> инициалы, фамилия

Утверждена на заседании ИТиМС от 28.05.2021 протокол № 9
кафедры

Заведующий кафедрой (разработчика)


подпись

/ Н.В. Будылдина/
инициалы, фамилия

28.05.2021 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)


подпись

/ Н.В. Будылдина/
инициалы, фамилия

28.05.2021 г.

Согласовано
Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП)


подпись

/ Н.В. Будылдина/
инициалы, фамилия

28.05.2021 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 «Техника и технологии первичной обработки сигналов» 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:

доцент		/ Д.В.Кусайкин
должность	подпись	инициалы, фамилия
/	/	/
должность	подпись	инициалы, фамилия

Утверждена на заседании [ИТиМС] от 28.05.2021 протокол № 9
кафедры

Заведующий кафедрой (разработчика)		/ Н.В. Будылдина /
28.05.2021	подпись	инициалы, фамилия
г.		

Заведующий кафедрой (выпускающей)		/ Н.В. Будылдина /
28.05.2021	подпись	инициалы, фамилия
г.		

Согласовано Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП)		/ Н.В. Будылдина /
28.05.2021	подпись	инициалы, фамилия
г.		

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

Зав. библиотекой		/ С.Г.Торбенко
	подпись	инициалы, фамилия

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.В.12.

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	
Предшествующие дисциплины и практики	Обработка экспериментальных данных, Теория связи
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	
Последующие дисциплины и практики	
ПК-1 Способен к эксплуатации сетевых платформ, систем и сетей передачи данных	
Предшествующие дисциплины и практики	Основы теории цепей, Элементная база телекоммуникационных систем, Электромагнитные поля и волны, Операционные системы, Программные средства обработки информации, Основы мультимедийных технологий, Схемотехника телекоммуникационных устройств, Вычислительная техника и информационные технологии, Теория связи, Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Архитектура телекоммуникационных систем и сетей, Оптические системы связи
Последующие дисциплины и практики	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций, Администрирование в инфокоммуникационных системах, Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства, Технологии транспортных сетей, Теория телетрафика и анализ систем беспроводной связи, Нормативно-правовая база в профессиональной деятельности; Основы управления техническими системами.

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:

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

Знать:

- способы поиска информации;
- принципы анализа и синтеза информации;
- системный подход для решения поставленных задач;

Уметь:

- организовать поиск информации;

- анализировать и синтезировать информацию;
- использовать системный подход для решения поставленной задачи;

Владеть:

- приемами поиска информации по заданной теме ;
- методами анализа технологий первичной обработки сигналов.

ПК-1. Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей.

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

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Очная форма обучения

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

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		5
Аудиторная работа (всего)	64/1,77	64
В том числе в интерактивной форме	8/0,22	8
Лекции (ЛК)	18/0,5	18
Лабораторные работы (ЛР)	24/0,66	24
Практические занятия (ПЗ)	22/0,61	22
Самостоятельная работа студентов (всего)	35/0,97	35
Работа над конспектами лекций	5/0,13	5
Подготовка к лабораторным работам	12/0,33	12
Подготовка к практическим занятиям	10/0,27	10
Подготовка к зачету	8/0,22	8
Контроль	9/0,25	9
Общая трудоемкость дисциплины, часов	108/3	108
Итого (часов по плану)	108/3	108

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	З
1	Аудиосигналы, их параметры и характеристики. Аудиосигнал, как случайный процесс. Законы распределения мгновенных значений и уровней звуковых сигналов. Распределение выбросов и пауз аудиосигналов. Текущая, среднеминутная и долговременная мощность.	2	
2	Устройства формирования и обработки звуковых сигналов. Классификации видов обработки сигналов. Динамическая обработка. Компандирование сигналов, Комбинированные автоматические регуляторы. Влияние работы авторегуляторов на свойство звуковых сигналов. Частотная обработка сигналов. Временная обработка сигналов.	4	
3	Системы шумоподавления в устройствах звукозаписи и воспроизведения. Динамические подавители шума. Компандерные системы шумопонижения. Системы шумоподавления dbx.	4	
4	Измерение и контроль параметров аудиотрактов. Методика измерения неравномерности АЧХ. Измерение нелинейных искажений. Измерение взвешенного шума. Измерение взвешенного шума. Измерение защищенности от внятных переходных помех. Измерение параметров и контроль стереосигнала.	4	
5	Системы звукопередачи. Признаки качества звучания. Назначение и классификация систем звукопередач. Двухканальные системы звукопередачи. Бинуарные системы звукопередачи. Многоканальные системы звукопередачи	2	
5	Вейвлет преобразование. Основные понятия. Преобразование Фурье. Z-преобразование. Фильтры. Многоуровневый анализ сигналов. Вейвлеты Хаара.	2	
ВСЕГО		18	

4.2 Содержание лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах	
			О	З
1	2	Исследование моделей сигналов на лабораторном комплексе NI ELVIS II	4	
2	2	Исследование частотно-модулированного сигнала	4	
3	2	Исследование компандера	4	
4	3	Исследование защищенности от внятных переходных помех в линиях передачи.	4	
5	4	Исследование характеристик аудиотрактов.	4	
6	5	Исследование характеристик стереосигналов	4	
ВСЕГО			24	

4.3 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах	
			О	З
1	2	Моделирование и анализ модулирующих сигналов.	2	
2	2	Моделирование сигнала с амплитудной, фазовой и частотной модуляцией.	4	
3	2	Моделирование сигналов с цифровыми видами модуляции.	2	
4	2	Расчет и проектирование аналоговых и цифровых фильтров.	4	
5	3	Моделирование переходных процессов в цепях 1 и 2 порядка	4	
6	4	Моделирование элементов радиотехнических устройств	2	
7	4	Моделирование радиотехнической системы	4	
ВСЕГО			22	

4.4 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид(ы) работ, выполняемые студентом	Объем в часах		
			О	З	Зд
1		Проработка лекций	5		
2		Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	12	-	-
3		Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	10	-	-
4		Подготовка и сдача зачета	8	-	-
ВСЕГО			35	-	-

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ¹

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	Устройства формирования и обработки звуковых сигналов.	2		Лекция	Групповые дискуссии
2	Системы звукопередачи	2		Лекция	Дискуссия
3	Моделирование и анализ модулирующих сигналов.	2		Практ. занятие	Мастер класс
4	Исследование характеристик стереосигналов	2		Лаб. раб	Мастер класс
ВСЕГО		8			

* Не меньше интерактивных часов

¹ Учеть развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей).

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы

- 1) Афанасьев А. А. Цифровая обработка сигналов. Учебное пособие для вузов / А.А. Афанасьев, А.А. Рыболовлев, А.П. Рыжков. - Москва : Горячая Линия–Телеком, 2019. - 356 с. - ISBN 978-5-9912-0611-2. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/372217/reading> (дата обращения: 06.05.2021). - Текст: электронный.
- 2) Солонина А.И. Цифровая обработка сигналов в зеркале MATLAB / А.И. Солонина. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2018. - 560 с. - ISBN 978-5-9775-3946-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/356706/reading> (дата обращения: 21.05.2021). - Текст: электронный.

6.2 Список дополнительной литературы

- 1) Дворянкин С. В. Обработка речевых и звуковых сигналов и изображений в пакетах специального программного обеспечения / С.В. Дворянкин, А.М. Бруевич, С.Б. Козлачков. - Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. - 48 с. - ISBN 978-5-7038-3812-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/343421/reading> (дата обращения: 06.05.2021). - Текст: электронный.
- 2) Попов О.Б. Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания. Учебное пособие для вузов. - 2-е изд., стереотип. / О.Б. Попов, С.Г. Рихтер. - Москва : Горячая Линия–Телеком, 2015. - 342 с. - ISBN 978-5-9912-0289-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/354354/reading> (дата обращения: 06.05.2021). - Текст: электронный.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория 308 УК№3	Лекционные занятия	– компьютер; -телевизор – доска.
Компьютерный класс 309 УК№3	Лабораторные и практические работы	14 - рабочих мест Офисная мебель Магнитно-маркерная доска Компьютер в комплекте AMD Athlon II X3 450 AM3 (14 шт.) Телевизор LED 42" LG 42LN570V (1 шт.) Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows, Агентадминистрирования Kaspersky Security Center 10: КоммерческоеПО (лицензия Kaspersky Endpoint Security длябизнеса - Расширенный Russian Edition 500-999 Node 1 Year Renewal License Adobe acrobat reader. Свободно распространяемое программное обеспечение

		<p>Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>Gnu Octave. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>Scilab. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>Smathstudio. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>Apache OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение</p>
Компьютерный класс 311 УК№3	Самостоятельная работа	<p>- персональные компьютеры 14 рабочих места, работающие под управлением операционной системы семейства Microsoft Windows 7, включенными в единую локальную сеть с выходом в Интернет;</p> <p>Телевизор LED LG 42" 42LE5500 Black (1 шт.)</p> <p>Microsoft Visio 2007. Коммерческое ПО</p> <p>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows, Агент администрирования Kaspersky Security Center 10: Коммерческое ПО (лицензия Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition 500-999 Node 1 Year Renewal License</p> <p>Adobe Acrobat Reader. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>Gnu Octave. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>Scilab. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>Smathstudio. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>Apache OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение</p>

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ²

8.1 Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям

² Целью методических указаний является обеспечение обучающимся оптимальной организации процесса изучения дисциплины.

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.

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:

- повторения 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 к семинарам устных докладов (сообщений);
- выполнения контрольных работ по заданию преподавателя;
- выполнения расчетно-графической работы, 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.

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

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение расчетно-графической работы. Теоретическая часть расчетно-графической работы выполняется по

установленным темам с использованием практических материалов, полученных при прохождении практики.

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>).