ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Клыгач Д. С.
Пользователь: klygachds
Дата подписания: 17.06.2024

Д. С. Клыгач

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.02 Статистическая теория связи
для направления 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
уровень Магистратура
магистерская программа Глобальные инфокоммуникационные сети и системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 958

Зав.кафедрой разработчика, к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Клыгач Д. С.
Пользователь: klygachds
Дата подписания: 16.06.2024

Д. С. Клыгач

Разработчик программы, доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Спицын В. С.
Пользователь: spitcynvs
Дата подписания: 06.06.2024

В. С. Спицын

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов основ теоретических знаний и практических навыков работы в области создания новых и совершенствования существующих телекоммуникационных и радиотехнических систем в направлении повышения эффективности их функционирования, перехода на новые технологии, расширения сферы инфокоммуникационных услуг. В курсе изучаются теоретические основы статистического подхода к решению задач анализа и синтеза отдельных узлов и радиотехнической системы в целом, выводятся предельные соотношения, ограничивающие потенциальные возможности системы, исследуются современные методы формирования сигналов, сжатия информации, помехоустойчивого кодирования, модуляции, пакетной передачи, включая цифровые методы обработки и передачи сигналов, а также компьютерное статистическое имитационное моделирование каналов передачи.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Статистическая теория связи» относится к циклу дисциплин по выбору магистерской подготовки. Статистическая теория связи является дисциплиной, в которой студенты изучают: модели сигналов, помех и каналов связи; сигналы и методы модуляции; кодирование и декодирование; шумы, помехи, искажения в системе; алгоритмы приема и методы демодуляции; системы связи с шумоподобными сигналами; уплотнение и разделение сигналов в многоканальной системе; системы и сети связи.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способность к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовность использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств.	Знает: теоретические основы и методы статистической теории связи, принципы построения технического задания, моделей технологических процессов и проверке их адекватности на практике, при проектировании средств и сетей связи и их элементов, Умеет: разрабатывать алгоритмы, реализующие оптимальные решающие правила и процедуры функционирования систем передачи сигналов в условиях мешающего действия шумов, искажений и нестационарностей тракта передачи. Имеет практический опыт: владения методами статистической теории связи при решении задач, связанных с выработкой наиболее эффективных структур и алгоритмов, современными отечественными и зарубежными пакетами программ для решения сетевых задач.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,

видов работ учебного плана	видов работ
Нет	Теория помехоустойчивого кодирования, Защита информации в телекоммуникационных системах, Современные методы разработки цифровых устройств, Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	69,5	69,5
Подготовка рефератов	69,5	69.5
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Модели сигналов, помех и каналов связи	8	2	6	0
3	Сигналы и методы модуляции	8	2	6	0
4	Кодирование и декодирование	10	2	8	0
5	Шумы, помехи, искажения в системе	10	2	8	0
6	Алгоритмы приема и методы демодуляции	10	2	8	0
7	Системы связи с шумоподобными сигналами	8	2	6	0
8	Уплотнение и раз-деление сигналов в многоканальной системе. Системы и сети связи	8	2	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Обзор развития статистической теории связи	2
2	2	Помехи. Сигналы, Общая вероятностная модель. Ансамбли реализаций. Вероятностные модели на основе конечномерных распределений. Модели на основе стохастических дифференциальных уравнений. Пространственно-временные модели каналов связи, временные модели каналов связи.	2
3	3	Комплексное и квазигармоническое представление узкополосных случайных процессов. Корреляционная функция узко-полосного случайного процесса.	2
4	4	Формирование сигналов амплитудной и угловой модуляции. Сигналы цифровой модуляции	2
5	5	Каскадное кодирование. Кодирование в каналах со случайной структурой. Последовательное декодирование. Системы связи с корректирующими кодами.	2
6	6	Шумы, помехи, искажения в системе. Синтез приемных устройств в условиях априорной неопределенности. Синтез алгоритмов различения сигналов.Адаптивная синхронизация в системах связи.	2
7	7	Системы шумоподобных сигналов. Обработка ШПС. Синхронизация.	2
8	8	Уплотнение и разделение сигналов в многоканальной системе. Системы и сети связи	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Общая вероятностная модель. Вероятностные модели на основе конечно-мерных распределений.	2
2	2	Модели на основе стохастических дифференциальных уравнений.	2
3	2	Пространственно-временные модели каналов связи. Временные модели каналов связи.	2
4	3	Комплексное и квазигармоническое представление узкополосных случайных процессов.	2
5	3	Корреляционная функция узкополосного случайного процесса	2
6	3	Формирование сигналов амплитудной и угловой модуляции. Сигналы цифровой модуляции.	2
7	4	Каскадное кодирование.	2
8	4	Кодирование в каналах со случайной структурой.	2
9	4	Последовательное декодирование.	2
10	4	Системы связи с корректирующими кодами.	2
11-12	5	Шумы и помехи	4
13-14	5	Искажения в системе	4
15	6	Синтез приемных устройств в условиях априорной неопределенности	2
16	6	Синтез алгоритмов различения сигналов.	2
17-18	6	Адаптивная синхронизация в системах связи.	4
19	7	Системы шумоподобных сигналов.	2
20	7	Обработка ШПС.	2
21	7	Синхронизация	2

22	8	Уплотнение и разделение сигналов в многоканальной системе.	2
23-24	8	Системы и сети связи	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка рефератов	Кловский, Д.Д. Теория электрической связи/ Д.Д. Кловский. – М.: Радиотехника, 2009. – 648 с.	1	69,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Семинар	1	18	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Соответствие структуры и текста реферата требовани-ям методических указаний Полностью соответствует – 2 балла. Имеется не более трех отклоне-ний – 1 балл. Больше трех отклонений – 0 баллов 2 балла 2 Актуальность показана, свя-зана с современными науч-но-техническими проблема-ми связи Четко сформулирована – 2 бал-ла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла 3 Цель реферата сформули-рована Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов 1 балл 4 Показаны задачи вытекаю-щие из цели Показаны две и более задачи – 2	экзамен

						балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов 2 балла 5 Текст последовательно и глубоко раскрывает тему Содержание реферата соответ-ствует предложенной теме, текст изложен технически грамотно – 3 балла. Имеются расплывчатые форму-лировки – 2 балла. Допущены отдельные непра-вильные формулировки – 1 балл. Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла 6 Имеются примеры практиче-ского применения изложен-ных теоретических положе-ний Имеются примеры практического применения – 1 балл. Нет примеров – 0 баллов. 1 балл 7 Приведены структурные схемы описанных алгорит-мов Приведены – 1 балл. Не приведены – 0 баллов. 1 балл 8 Сделаны развернутые выво-ды Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла 9 Выводы аргументированы Аргументированы – 1 балл. Не аргументированы – 0 баллов. 1 балл 10 Указанные в тексте ссылки на литературу включают все использованные источники Включают – 1 балл. Не все включают – 0 баллов. 1 балл 11 Своевременность сдачи реферата Реферат сдан в срок – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в од-ну неделю – 1 балл. Реферат сдан с задержкой более одной недели – 0 баллов. 2 балла Итого (максимальный балл за задание) 18 баллов	
2	1	Текущий контроль	Презентация	2	26	№ Формулировка критерия Шкала оценки Максимальный балл по критерию 1 Имеется слайд, открываю-щий презентацию с названи-ем темы Имеется слайд – 1 балл. Слайд отсутствует – 0 баллов 1 балл 2 Актуальность показана, свя-зана с	экзамен

						современными науч-но-техническими проблема-ми связи Четко сформулирована – 2 бал-ла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов 2 балла 3 Показаны цель и задачи рас-сматриваемой темы Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов 1 балл 4 Слайды имеют четко разли-чимую нумерацию Нумерация имеется – 1 балл. Нумерация отсутствует – 0 бал-лов 1 балла 5 Презентации последова-тельно раскрывает тему Содержание презентации соот-ветствует предложенной теме, текст изложен технически гра-мотно – 3 балла. Имеются расплывчатые форму-лировки – 2 балла. Допущены отдельные непра-вильные формулировки – 1 балл. Тема не раскрыта – 0 баллов 3 балла 6 Презентация содержит более 10 слайдов, заполненных информацией Более 10 слайдов – 2 балла. Более 5 и меньше 10 слайдов – 1 балл. Менее 5 слайдов – 0 баллов. 2 балла 7 Приведены структурные схемы описанных алгорит-мов Приведены – 1 балл. Не приведены – 0 баллов. 1 балл 8 На слайдах имеются табли-цы Имеются – 1 балл Не имеются – 0 баллов 1 балл 9 На слайдах имеются диа-граммы или графики Имеются – 1 балл Не имеются – 0 баллов 1 балл 10 Представлены развернутые выводы Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. 2 балла 11 Общее впечатление Превосходное – 8 баллов Хорошее – 6 баллов Нормальное – 4 балла Удовлетворительное – 2 балла Не производит впечатление – 0 баллов 8 баллов 12 Своевременность сдачи пре-зентации Презентация представлена в	

						срок – 2 балла. Презентация представлена с задержкой в одну неделю – 1 балл. Презентация представлена с задержкой более одной недели – 0 баллов. 3 балла Итого (максимальный балл за задание) 26 баллов	
3	1	Текущий контроль	Контрольная работа	2	30	Письменный (или устный) ответ на билет и на устный вопрос преподавателя. В билете 3 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов.	экзамен
4	1	Бонус	Посещаемость, участие в конференциях, публикациях, конкурсах и выставках	-	15	Участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях, публикациях по тематике дисциплины +1 за каждое мероприятие.	экзамен
5	1	Проме-жуточная аттестация	экзамен	-	40	Проверка ответа на экзаменационный билет и на два дополнительных вопроса. В билете 4 вопроса, каждый по 10 баллов.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Проверка ответа на экзаменационный билет и на два дополнительных вопроса. В билете 4 вопроса, каждый по 10 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-6	Знает: теоретические основы и методы статистической теории связи, принципы построения технического задания, моделей технологических процессов и проверке их адекватности на практике, при проектировании средств и сетей связи и их элементов,	+	+	+	+	+
ПК-6	Умеет: разрабатывать алгоритмы, реализующие оптимальные решающие правила и процедуры функционирования систем передачи сигналов в условиях мешающего действия шумов, искажений и нестационарностей тракта передачи.	+	+	+		+
ПК-6	Имеет практический опыт: владения методами статистической теории связи при решении задач, связанных с выработкой наиболее эффективных структур и алгоритмов, современными отечественными и зарубежными пакетами программ для решения сетевых задач.	+	+	+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Левин, Б. Р. Теоретические основы статистической радиотехники. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 1989. - 654 с. ил.
2. Тихонов, В. И. Статистическая радиотехника [Текст]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 1982. - 624 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Горяинов, В. Т. Статистическая радиотехника: Примеры и задачи Учеб. пособие для радиотехн. вузов В. Т. Горяинов, А. Г. Журавлев, В. И. Тихонов; Под ред. В. И. Тихонова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Советское радио, 1980. - 543 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. 1. Первая миля.
2. 2. Вестник Южно-Уральского государственного университета.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1. Евдокимов, Ю.К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. [Электронный ресурс] / Ю.К. Евдокимов, В.Р. Линдваль, Г.И. Щербаков. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1091 — Загл. с экрана.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 1. Евдокимов, Ю.К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. [Электронный ресурс] / Ю.К. Евдокимов, В.Р. Линдваль, Г.И. Щербаков. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1091 — Загл. с экрана.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кузнецов, В.С. Теория многоканальных широкополосных систем связи.Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 200 с. http://e.lanbook.com/book
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Урядников, Ю.Ф. Сверхширокополосная связь. Теория и применение. [Электронный ресурс] / Ю.Ф. Урядников, С.С. Аджемов. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2009. — 368 с. http://e.lanbook.com/book/13707
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сакалема, Д.Ж. Подвижная радиосвязь. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 512 с. http://e.lanbook.com/book/5242
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Битнер, В.И. Сети нового поколения – NGN. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Битнер, Ц.Ц. Михайлова. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2011. — 226 с. http://e.lanbook.com/book/5122

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	440 (3б)	-компьютерный класс с пакетом прикладных программ Matlab;
Лекции	444 (3б)	-мультимедийный класс