

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Казанский национальный исследовательский технический университет им.**  
**А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт Радиоэлектроники и телекоммуникаций  
Кафедра Радиопотоники и микроволновых технологий

**АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе**  
**СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.04.01**

Направление подготовки: **11.03.01 Радиотехника**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки:

**Микроволновые технологии и комплексы**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская,**  
**проектно-конструкторская**

Разработчик: к.т.н., доцент кафедры РФМТ Д.А. Веденькин

Казань 2017 г.

# **РАЗДЕЛ 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1 Цель изучения дисциплины «Статистическая теория радиотехнических систем»**

Дисциплина «Статистическая теория радиотехнических систем» предназначена для формирования у будущих бакалавров знаний основных положений статистической теории обнаружения, оценивания, разрешения и распознавания радиосигналов; приобретение навыков применения этих положений для решения задач синтеза и анализа алгоритмов и устройств обработки сигналов, расчета теоретических зависимостей, необходимых при проектировании радиотехнических устройств и систем; знакомство с тенденциями развития статистической теории радиотехнических систем.

## **1.2 Задачи дисциплины «Статистическая теория радиотехнических систем»**

- освоение статистических методов синтеза и анализа алгоритмов и устройств обнаружения;
- оценивания и распознавания радиосигналов на фоне шумов и помех при разных степенях полноты априорных сведений;
- освоение системного подхода к проектированию радиотехнических систем с использованием методологии оптимального приема и обработки информации;
- освоение навыков применения статистической теории в системах различных диапазонов электромагнитных волн.

## **1.3 Место дисциплины «Статистическая теория радиотехнических систем» в структуре ОП ВО**

Дисциплина занимает особое место в образовании бакалавра по направлению «Радиотехника». При ее изучении студент впервые имеет дело с комплексным использованием знаний, полученных в курсах высшей математики, физики и технических дисциплин. Обобщая, систематизируя и развивая знания студентов, дисциплина формирует системный подход к проектированию радиотехнических, оптико-электронных и радиофотонных систем.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания по курсам «Математика», «Информатика», «Физика», «Электродинамика и распространение радиоволн», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Метрология и радиоизмерения», «Радиоавтоматика», «Основы компьютерного проектирования и моделирования РЭС», «Цифровые устройства и микропроцессоры», «Устройства СВЧ и антенны».

#### **1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы**

**в ходе освоения дисциплины:** ПК-1 – способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов, ПК-5 – способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ « СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины «Статистическая теория радиотехнических систем», ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Таблица 2. Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах / интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Классификация РТС. Сигналы и помехи							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Общая модель радиотехнической системы	12/1	4		2/1	6	ПК-13	Устный опрос, решение индивидуальных практических заданий
Тема 1.2. Сообщения, сигналы, помехи. Типы сигналов, природа шумов и помех в РТС	12/1	4		2/1	6	ПК-1В, ПК-13	Решение индивидуальных практических заданий
Тема 1.3. Псевдошумовые сигналы	12/1	4		2/1	6	ПК-1В, ПК-5В, ПК-5У	Решение индивидуальных практических заданий
Раздел 2. Обнаружение и различение сигналов							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Задача и критерии обнаружения. Задача различения.	12/1	4		2/1	6	ПК-13, ПК-1В, ПК-5В	Устный опрос, решение индивидуальных практических заданий
Тема 2.2. Оптимальное когерентное и некогерентное обнаружение и различение	12/1	4		2/1	6	ПК-5У	Решение индивидуальных практических заданий
Тема 2.3. Обнаружение и различение случайных сигналов. Обнаружение импульсных последовательностей	12/1	4		2/1	6	ПК-1У, ПК-5В, ПК-5З	Решение индивидуальных практических заданий
Раздел 3. Оценивание, оптимальная фильтрация и разрешение сигналов							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Задача оценивания параметров сигналов. Теория и погрешности оценивания.	12/1	4		2/1	6	ПК-1В, ПК-5У	Устный опрос, решение индивидуальных практических заданий
Тема 3.2. Методология оценки параметров сигналов.	12/1	4		2/1	6	ПК-5З, ПК-5У	Решение индивидуальных практических заданий
Тема 3.3. Задача фильтрации сигналов. Задача разрешения сигналов	12/1	4		2/1	6	ПК-5У, ПК-5В	Решение индивидуальных практических заданий

Зачет						ПК-13, ПК-1У, ПК-1В, ПК-5З, ПК-5У, ПК-5В.	ФОС ПА
ИТОГО:	108/ 9	36		18/9	54		

### РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

#### 3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Статистическая теория радиотехнических систем»

##### 3.1.1 Основная литература

1. Горлач Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. – 320 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4864>

2. Буховец А.Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R. [Электронный ресурс] / А.Г. Буховец, П.В. Москалев. - Электрон. дан – СПб.: Лань, 2015. – 160 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/68459>

##### 3.1.2 Дополнительная литература

1. Худяков Г.И. Статистическая теория радиотехнических систем : учеб. пособие для студ. вузов / Г.И. Худяков.- М.: Академия, 2009. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование) (Электрон, версия; доступ: <http://www.novsu.ru/file/977845>).

2. Горячкин О.В. Лекции по статистической теории систем радиотехники и связи : учеб. пособие / О.В. Горячкин.- М.: Радиотехника, 2008.- 192 с. (Электрон, версия; доступ: <http://psuti.ru/tors>).

3. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов : учебник для студ. вузов / Ю.Г. Якушенков.- 6-е изд., перераб. и доп. М.: Логос, 2011.- 568 с. (Электрон, версия; доступ: [http://mirknig.com/knigi /apparatura/1181111789-yakushenkovJu.g.\\_teorija\\_i\\_raschet\\_optikoelektronnykh\\_priborov.html](http://mirknig.com/knigi /apparatura/1181111789-yakushenkovJu.g._teorija_i_raschet_optikoelektronnykh_priborov.html))

4. Айбатов Д.Л. Основы рефлектометрии: учеб. пособие для студ. вузов / Д.Л. Айбатов, О.Г. Морозов, Ю.Е. Польский. - Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2008.- 100 с.

5. Перспективные методы и средства траекторных измерений: научное издание / С.В. Васильев, Г.И. Ильин, О.Г. Морозов [и др.]; Под ред. О.Г. Морозова

и Ю.Е. Польского- Казань: ЗАО "Новое Знание", 2005,- 128 с.

6. Тарасов В.В. Двух- и много диапазонные оптико-электронные системы с матричными приемниками излучения / В.В. Тарасов, Ю.Г. Якушенков.- М.: Университетская книга, Логос, 2007.- 192 с.

7. Тихонов В.И. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем: учебное пособие для вузов / В.И. Тихонов, В.Н. Харисов.- 2-е изд., испр. - М.: Радио и связь, 2004.- 608 с.

8. Денисов, В.П. Радиотехнические системы. [Электронный ресурс] / В.П. Денисов, Б.П. Дудко. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 334 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4919>

9. Масалов, Е.В. Радиотехнические системы. Часть 1. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 109 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4941>

10. Масалов, Е.В. Радиотехнические системы. Часть 2. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 118 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4940>

## **3.2 Информационное обеспечение дисциплины «Статистическая теория радиотехнических систем»**

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Black Board: Веденькин Д.А. Статистическая теория радиотехнических систем [Электронный курс]: курс дистанц. обучения по направлению 11.03.01 «Радиотехника» ФГОСЗ / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логин и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id= 97664\\_1&course\\_id= 9855\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id= 97664_1&course_id= 9855_1)

2. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka>

## **3.3 Кадровое обеспечение**

### **3.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области электроники, радиотехники и системы связи, и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – про-

фессиональной переподготовки в области электроники, радиотехники и систем связи и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.