

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



Иванов А.Г.

подпись

« 04 »

июль

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***Б1.В.ДВ.06.01 СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ***

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки / специальность

11.03.01 Радиотехника

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки

академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

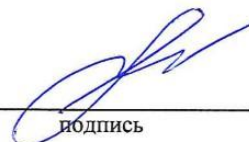
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.06.01 «Статистическая теория радиотехнических систем» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника, профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

Программу составил:

А.И. Приходько, д-р техн. наук,
профессор кафедры оптоэлектроники



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.06.01 «Статистическая теория радиотехнических систем» утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники ФТФ, протокол № 12 от 06. 06. 2016 г.
Заведующий кафедрой оптоэлектроники
д-р техн. наук, профессор Яковенко Н.А.



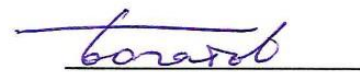
подпись

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий, протокол № 9 от «04» марта 2016 г.
Заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук Копытов Г.Ф.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета, протокол № 5 от 23 мая 2016 г.
Председатель УМК ФТФ
д-р физ.-мат. наук, профессор Богатов Н.М.



подпись

Рецензенты:

Куксенко Б.А., главный инженер АО «КБ «Селена»,

Тумаев Е.Н., д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры теоретической физики и компьютерных технологий.

1.1 Цель дисциплины.

Формирование у студентов современных теоретических знаний в области статистической теории радиотехнических систем, а также приобретение студентами практических навыков применения методов статистической теории радиотехнических систем для решения прикладных задач.

1.2 Задачи дисциплины.

- вооружить студентов глубокими и конкретными знаниями в области статистической теории радиотехнических систем с целью их дальнейшего использования в практической деятельности;
- раскрыть для студентов возможности и особенности использования методов статистической теории радиотехнических систем при эксплуатации и проектировании радиотехнических средств передачи, приема и обработки информации;
- дать практические навыки применения радиотехнических методов для решения прикладных задач.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Статистическая теория радиотехнических систем» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Радиотехнические цепи и сигналы» и является основой для изучения дисциплин «Радиотехнические системы», «Высокочастотные передающие устройства», «Основы телевидения и видеотехники».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОПК-7, ПК-11, ПК-22

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-7	Способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.	Основные понятия статистической теории радиотехнических систем; методы математического описания детерминированных сигналов; методы математического описания случайных сигналов и помех.	Вычислять основные характеристики детерминированных сигналов; вычислять основные характеристики случайных сигналов и помех.	Методами статистической теории радиотехнических систем при эксплуатации и проектировании радиотехнических средств передачи, приема и обработки информации.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2.	ПК-11	Готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства.	Основные понятия статистической теории радиотехнических систем; методы математического описания детерминированных сигналов; методы математического описания случайных сигналов и помех.	Вычислять основные характеристики детерминированных сигналов; вычислять основные характеристики случайных сигналов и помех.	Методами статистической теории радиотехнических систем при эксплуатации и проектировании радиотехнических средств передачи, приема и обработки информации.
3.	ПК-22	Способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения.	Основные понятия статистической теории радиотехнических систем; методы математического описания детерминированных сигналов; методы математического описания случайных сигналов и помех.	Вычислять основные характеристики детерминированных сигналов; вычислять основные характеристики случайных сигналов и помех.	Методами статистической теории радиотехнических систем при эксплуатации и проектировании радиотехнических средств передачи, приема и обработки информации.

2 Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		7		
Аудиторные занятия (всего)	96	96		
В том числе:				
Занятия лекционного типа	32	32		
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	32	32		
Лабораторные занятия	32	32		

Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	6		
Промежуточная аттестация (ИКР) в форме зачета		0,5	0,5		
Самостоятельная работа (всего)		77,8	77,8		
В том числе:					
Курсовой проект		–	–		
Проработка учебного (теоретического) материала		50	50		
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		27,8	27,8		
Реферат		–	–		
Подготовка к текущему контролю		35,7	35,7		
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		зачет, экзамен	зачет, экзамен		
Общая трудоемкость	час.	216	216		
	в том числе контактная работа	102,5	102,5		
	зач. ед.	6	6		

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре (*очная форма*)

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	
1.	Детерминированные сигналы	86,8	16	16	16	38,8
2.	Случайные сигналы	87	16	16	16	39
	<i>Итого по дисциплине:</i>	173,8	32	32	32	77,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Детерминированные сигналы	Основные понятия и определения статистической теории радиотехнических систем. Основные типы и характеристики детерминированных сигналов. Единичная импульсная функция, единичная ступенчатая функция и функция знака.	Опрос, тестирование, практические задания
2.	Детерминированные сигналы	Спектральный анализ периодических сигналов. Основные формы ряда Фурье.	Опрос, тестирование, практические

			задания
3.	Детерминированные сигналы	Спектральный анализ непериодических сигналов. Преобразование Фурье и его свойства.	Опрос, тестирование, практические задания
4.	Детерминированные сигналы	Определения и описание линейных стационарных систем во временной и частотной области.	Опрос, тестирование, практические задания
5.	Детерминированные сигналы	Автокорреляционные и взаимокорреляционные характеристики детерминированных сигналов. Спектрально-корреляционные характеристики и эффективная ширина спектра сигналов.	Опрос, тестирование, практические задания
6.	Детерминированные сигналы	Дискретизация и квантование непрерывных сигналов. Кодирование квантованных сигналов.	Опрос, тестирование, практические задания
7.	Детерминированные сигналы	Комплексное представление узкополосных сигналов. Прохождение узкополосных сигналов через линейные узкополосные цепи.	Опрос, тестирование, практические задания
8.	Детерминированные сигналы	Преобразование Гильберта и его свойства. Аналитический сигнал и его свойства.	Опрос, тестирование, практические задания
9.	Случайные сигналы	Определение, классификация и законы распределения вероятностей случайных сигналов.	Опрос, тестирование, практические задания
10.	Случайные сигналы	Моментные функции случайных сигналов.	Опрос, тестирование, практические задания
11.	Случайные сигналы	Дифференцирование и интегрирование случайных сигналов. Прохождение случайных сигналов через линейные стационарные системы.	Опрос, тестирование, практические задания
12.	Случайные сигналы	Стационарные и эргодические случайные сигналы. Корреляционные и спектральные характеристики стационарных случайных сигналов.	Опрос, тестирование, практические задания
13.	Случайные сигналы	Дифференцирование и интегрирование стационарных случайных сигналов. Прохождение стационарных случайных сигналов через линейные стационарные системы.	Опрос, тестирование, практические задания
14.	Случайные сигналы	Гауссовские и марковские случайные сигналы.	Опрос, тестирование, практические задания

15.	Случайные сигналы	Разложение случайных сигналов в ряды по ортогональным функциям.	Опрос, тестирование, практические задания
16.	Случайные сигналы	Узкополосные случайные сигналы.	Опрос, тестирование, практические задания

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Детерминированные сигналы	Расчет энергетических характеристик детерминированных сигналов.	Опрос, тестирование, практические задания
2.	Детерминированные сигналы	Расчет спектров периодических сигналов.	Опрос, тестирование, практические задания
3.	Детерминированные сигналы	Расчет спектров непериодических сигналов.	Опрос, тестирование, практические задания
4.	Детерминированные сигналы	Расчет корреляционных характеристик детерминированных сигналов.	Опрос, тестирование, практические задания
5.	Случайные сигналы	Расчет вероятностных характеристик случайных сигналов.	Опрос, тестирование, практические задания
6.	Случайные сигналы	Расчет корреляционных характеристик случайных сигналов.	Опрос, тестирование, практические задания
7.	Случайные сигналы	Расчет спектральных характеристик стационарных случайных сигналов.	Опрос, тестирование, практические задания
8.	Случайные сигналы	Расчет числовых характеристик стационарных случайных сигналов.	Опрос, тестирование, практические задания

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4

1.	Детерминированные сигналы	Построение графиков детерминированных сигналов в системе MATLAB.	Опрос, практические задания
2.	Детерминированные сигналы	Построение спектральных диаграмм периодических сигналов в системе MATLAB.	Опрос, практические задания
3.	Детерминированные сигналы	Построение спектров непериодических сигналов в системе MATLAB.	Опрос, практические задания
4.	Детерминированные сигналы	Построение графиков детерминированных сигналов на выходе линейных стационарных цепей в системе MATLAB	Опрос, практические задания
5.	Случайные сигналы	Исследование методов моделирования стационарных случайных сигналов в системе MATLAB.	Опрос, практические задания
6.	Случайные сигналы	Исследование вероятностных характеристик стационарных случайных сигналов в системе MATLAB.	Опрос, тестирование, практические задания
7.	Случайные сигналы	Исследование корреляционных характеристик стационарных случайных сигналов в системе MATLAB.	Опрос, тестирование, практические задания
8.	Случайные сигналы	Исследование спектральных характеристик стационарных случайных сигналов в системе MATLAB.	Опрос, тестирование, практические задания

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Курсовые работы (проекты) – не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического материала), подготовка к текущей и промежуточной аттестации (зачёту и вопросам)	1. Приходько, А.И. Детерминированные сигналы: учеб. пособие для студ. вузов / А.И. Приходько. – Краснодар: Кубан. гос. ун-т, 2010. – 329 с. 2. Сергиенко, А.Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие для студ. вузов / А.Б. Сергиенко. – СПб.: Питер, 2007. – 750 с.
2.	Подготовка к практическим занятиям	1. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для вузов / С.И. Баскаков. – М.: Издательство Ленанд, 2016. – 528 с. 2. Сергиенко, А.Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие для студ. вузов / А.Б. Сергиенко. – СПб.: Питер, 2007. – 750 с.
3.	Подготовка к	1. Радиотехнические системы: учебник для студентов вузов /

	выполнению лабораторных работ	под ред. Ю.М. Казаринова; [Ю. М. Казаринов и др.]. – М.: Академия, 2008. – 590 с. 2. Информационные технологии в радиотехнических системах: учебное пособие для студентов вузов / [В.А. Васин и др.]; под ред. И.Б. Федорова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. – 765 с.
--	-------------------------------	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии.

Используемые интерактивные образовательные технологии

Вид занятия (Л, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Л	Проблемная лекция	2
ПЗ	Разбор практических задач	2

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации.

4.1.1 Пример контрольных вопросов.

Тема 1. Спектральный анализ детерминированных сигналов. Спектральный анализ периодических сигналов. Спектральный анализ непериодических сигналов. Преобразование Фурье и его свойства.

Дайте определение периодического сигнала.

Сформулируйте условия Дирихле для периодического сигнала.

Запишите выражение для тригонометрической формы ряда Фурье.

Запишите выражение для амплитудно-фазовой формы ряда Фурье.

Запишите выражение для комплексной формы ряда Фурье.

Запишите прямое и обратное преобразования Фурье.

Перечислите основные свойства преобразования Фурье.

Тема 2. Испытательные сигналы и линейные стационарные системы.
Испытательные сигналы и их спектры. Линейные стационарные системы.

Дайте определение единичной импульсной функции.
Дайте определение единичной ступенчатой функции.
Дайте определение функции знака.
Запишите выражение для спектральной плотности дельта-функции.
Запишите выражение для спектральной плотности функции Хэвисайда.
Дайте определение линейной стационарной системы.
Дайте определение импульсной функции системы.

Тема 3. Числовые и корреляционные характеристики детерминированных сигналов. Энергетические частотные характеристики и эффективная ширина спектра сигналов. Автокорреляционные и взаимокорреляционные характеристики детерминированных сигналов.

Дайте определения мгновенной мощности, энергии и средней мощности импульсного сигнала.
Дайте определения динамического диапазона и пикфактора сигнала.
Что такое длительность сигнала?
Охарактеризуйте способы вычисления эффективной ширины спектра сигнала.
Дайте определение автокорреляционной функции детерминированного сигнала и перечислите ее свойства.
Дайте определение взаимокорреляционной функции детерминированных сигналов и перечислите ее свойства.
Дайте определение коэффициента взаимной корреляции детерминированных сигналов и перечислите ее свойства.

Тема 4. Аналого-цифровое преобразование непрерывных сигналов.
Дискретизация непрерывных сигналов во времени. Теорема В. А. Котельникова. Теоретические и практические аспекты применения теоремы Котельникова – физические основы теоремы, графическая иллюстрация ряда Котельникова, иллюстрация восстановления сигнала по его отсчетам во временной и частотной областях, приближения, возникающие при практическом применении теоремы. Квантование непрерывных сигналов по уровню.

Сформулируйте теорему Котельникова.
Запишите выражение для ряда Котельникова.
Приведите доказательство теоремы Котельникова.
Поясните процесс восстановления сигнала по его отсчетам во временной области.
Поясните процесс восстановления сигнала по его отсчетам в частотной области.
Перечислите приближения, возникающие при практическом применении теоремы Котельникова.
Поясните процесс линейного квантования непрерывных сигналов по уровню.
Поясните процесс нелинейного квантования.
Дайте определение кода Грея.

Тема 5. Случайные сигналы. Основные определения – случайный сигнал, его сечение и реализация, ансамбль реализаций. Классификация случайных сигналов по характеру реализаций – дискретная случайная последовательность (цепь), случайная последовательность, дискретный случайный сигнал, непрерывный случайный сигнал.

Вероятностное описание случайных сигналов – одномерные, двумерные и многомерные законы распределения и их свойства. Математическое ожидание и дисперсия случайного сигнала – определения и свойства.

Дайте определения случайного сигнала, его сечения и реализации, ансамбля реализаций.

Приведите классификацию случайных сигналов.

Дайте определение одномерного закона распределения вероятностей случайного сигнала и перечислите его свойства.

Дайте определение двумерного закона распределения вероятностей случайного сигнала и перечислите его свойства.

Дайте определение многомерного закона распределения вероятностей случайного сигнала и перечислите его свойства.

Дайте определение математического ожидания случайного сигнала и перечислите его свойства.

Дайте определение дисперсии случайного сигнала и перечислите ее свойства.

4.1.2 Пример практических заданий.

1.1. Рассчитать спектральную плотность прямоугольного видеоимпульса

$$u(t) = \begin{cases} U_0 & \text{при } |t| \leq T/2, \\ 0 & \text{при } |t| > T/2 \end{cases}$$

и построить графики амплитудного и фазового спектров.

1.2. Построить график амплитудного спектра для прямоугольного радиоимпульса

$$u(t) = \begin{cases} U_0 \cos \omega_0 t & \text{при } |t| \leq T/2, \\ 0 & \text{при } |t| > T/2, \end{cases}$$

где ω_0 – несущая частота.

1.3. Рассчитать спектральную плотность экспоненциального импульса

$$u(t) = \begin{cases} U_0 e^{-\alpha t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0, \end{cases}$$

где $\alpha > 0$, и построить графики амплитудного и фазового спектров.

1.4. Рассчитать спектральную плотность единичной импульсной функции (дельта-функции) $\delta(t)$.

1.5. Рассчитать спектральную плотность постоянного во времени сигнала с амплитудой U_0 при $-\infty < t < \infty$.

4.1.3 Пример тестовых заданий.

1.1. Тригонометрическая форма ряда Фурье для периодического сигнала $u(t)$ имеет вид:

$$a) u(t) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos k\omega_1 t + b_k \sin k\omega_1 t);$$

$$\text{б) } u(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos k\omega_1 t + b_k \sin k\omega_1 t);$$

$$\text{в) } u(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos k\omega_1 t + b_k \sin k\omega_1 t);$$

$$\text{г) } u(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \sin k\omega_1 t + b_k \cos k\omega_1 t).$$

1.2. Амплитудно-фазовая форма ряда Фурье для периодического сигнала $u(t)$ имеет вид:

$$\text{а) } u(t) = A_0 + \sum_{k=1}^{\infty} A_k^2 \cos(k\omega_1 t - \varphi_k); \text{ б) } u(t) = \frac{A_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} A_k \cos(k\omega_1 t - \varphi_k);$$

$$\text{в) } u(t) = \frac{A_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} A_k \sin(k\omega_1 t - \varphi_k); \text{ г) } u(t) = \frac{A_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} A_k \operatorname{tg}(k\omega_1 t - \varphi_k).$$

1.3. Комплексная форма ряда Фурье для периодического сигнала $u(t)$ имеет вид:

$$\text{а) } u(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k^2 \exp(-jk\omega_1 t); \text{ б) } u(t) = \sum_{k=0}^{\infty} c_k \exp(jk\omega_1 t);$$

$$\text{в) } u(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k \exp(jk\omega_1 t); \text{ г) } u(t) = \sum_{k=1}^{\infty} c_k \exp(jk\omega_1 t).$$

1.4. Прямое преобразование Фурье сигнала $u(t)$ имеет вид:

$$\text{а) } U(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} u(t) \exp(-j\omega t) dt; \text{ б) } u(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} U(\omega) \exp(j\omega t) d\omega;$$

$$\text{в) } U(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} u(t) \exp(j\omega t) dt; \text{ г) } u(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} U(\omega) \exp(-j\omega t) d\omega.$$

1.5. Обратное преобразование Фурье спектра $U(\omega)$ сигнала $u(t)$ имеет вид:

$$\text{а) } U(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} u(t) \exp(-j\omega t) dt; \text{ б) } u(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} U(\omega) \exp(j\omega t) d\omega;$$

$$\text{в) } U(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} u(t) \exp(j\omega t) dt; \text{ г) } u(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} U(\omega) \exp(-j\omega t) d\omega.$$

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

4.2.1 Примеры билетов к экзамену.

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

БИЛЕТ № 1

1. Основные понятия и определения статистической теории радиотехнических систем.
2. Записать формулы Винера – Хинчина.
3. Задача № 30.

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

БИЛЕТ № 2

1. Определение и классификация детерминированных сигналов.
2. Дать определение стационарного в широком смысле случайного сигнала.
3. Задача № 29.

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

БИЛЕТ № 3

1. Энергетические характеристики детерминированных сигналов.
2. Записать выражение для автокорреляционной функции случайного сигнала.
3. Задача № 28.

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

БИЛЕТ № 4

1. Характеристики уровня детерминированных сигналов.
2. Записать выражение для дисперсии случайного сигнала.
3. Задача № 27.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

БИЛЕТ № 5

1. Тригонометрическая форма ряда Фурье.
2. Записать выражение для математического ожидания случайного сигнала.
3. Задача № 26.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Приходько, А.И. Детерминированные сигналы: учеб. пособие для студ. вузов / А.И. Приходько. – Краснодар: Кубан. гос. ун-т, 2010. – 329 с.
2. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для вузов / С.И. Баскаков. – М.: Издательство Ленанд, 2016. – 528 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Информационные технологии в радиотехнических системах: учебное пособие для студентов вузов / [В.А. Васин и др.]; под ред. И.Б. Федорова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. – 765 с.
2. Радиотехнические системы: учебник для студентов вузов / под ред. Ю.М. Казаринова; [Ю. М. Казаринов и др.]. – М.: Академия, 2008. – 590 с.
3. Сергиенко, А.Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие для студ. вузов / А.Б. Сергиенко. – СПб.: Питер, 2007. – 750 с.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал «Проблемы передачи информации».
2. Журнал «Радиотехника и электроника».
3. Журнал «Радиотехника».
4. Журнал «Электросвязь».

6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru>
2. Рубрикон – крупнейший энциклопедический ресурс Интернета: <http://www.rubricon.com>
3. Федеральный образовательный портал: <http://www.edu.ru>
4. Каталог научных ресурсов: <http://www.scintific.narod.ru>
5. Большая научная библиотека: <http://www.sci-lib.com>
6. Естественно-научный образовательный портал: <http://www.en.edu.ru>

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает в себя:

- изучение и повторение теоретического материала;
- решение задач.

Контроль выполнения заданий на самостоятельную работу осуществляет преподаватель на практических занятиях.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости).

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Операционная система MS Windows.

2. Офисный пакет приложений Microsoft Office.
3. Система MATLAB.

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем.

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU:
<http://www.elibrary.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»:
<http://window.edu.ru/window>
3. Рубрикон – крупнейший энциклопедический ресурс Интернета:
<http://www.rubricon.com/>
4. Большая научная библиотека:
<http://www.sci-lib.com/>
5. Техническая библиотека:
<http://techlibrary.ru/>

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные и семинарские занятия	Лекционная аудитория, 206с
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, оснащенная компьютерной техникой 206с
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 206с, раздаточный материал.
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. 208с