

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Калининградский государственный технический университет»  
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота  
ФГБОУ ВО «КГТУ»  
БГАРФ

УТВЕРЖДАЮ

И. о. декана радиотехнического факультета  
/Баженов В.А./

27 июня 2018 г.



Рабочая программа дисциплины  
**«ОСНОВЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ РАДИОТЕХНИКИ»**

(наименование дисциплины)

вариативной части образовательной программы  
**специалитета**

по специальности

**25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»**

(код и наименование специальности)

специализаций

**«Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»**

(наименование специализации)

**«Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»**

(наименование специализации)

Факультет **радиотехнический (РТФ)**

(наименование)

Кафедра **теоретических основ радиотехники (ТОР)**

(наименование)

Калининград 2018

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 2
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

## 1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является развитие у курсантов (студентов) знаний, умений и навыков, а также общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих обучаемым самостоятельно: определять статистические, корреляционные и спектральные характеристики типовых случайных процессов; анализировать изменение характеристик случайных процессов при их прохождении через линейные и нелинейные электрические цепи; проводить модельные исследования по созданию моделей случайных процессов, имитации прохождения случайных процессов через радиотехнические цепи и измерения характеристик случайных процессов в среде MathCAD.

## 2 Результаты освоения дисциплины (ОК-1, ОПК-5, ПК-17, ПК-22, ПК-25)

Таблица 2.1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1) Этапы формирования компетенции: <b>ОК-1.1:</b> Способность к абстрактному мышлению	<b>Должен знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятие случайного процесса и случайной величины, виды случайных процессов;</li> <li>• Вероятностные и числовые характеристики случайных процессов;</li> <li>• Корреляционную функцию и спектральную плотность средней мощности случайного процесса и их свойства;</li> </ul> <b>Должен уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводить расчет математического ожидания и дисперсии случайной величины по заданной плотности распределения вероятности;</li> <li>• Проводить расчет спектральной плотности средней мощности случайного процесса по его корреляционной функции и наоборот;</li> </ul>

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 3
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 2.1

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
<p><b>ОК-1.2:</b> Способность к анализу</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводить оценку времени корреляции и эффективной ширины энергетического спектра случайного процесса;</li> </ul> <p><b>Должен владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками оценки стационарности случайного процесса по его вероятностным и числовым характеристикам;</li> <li>• Навыками оценки реализуемости модели случайного процесса по виду его корреляционной функции;</li> <li>• Навыками оценки числовых характеристик и корреляционной функции случайного процесса на основе свойства эргодичности.</li> </ul> <p><b>Должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Частотные и временные характеристики типовых линейных и передаточные характеристики типовых нелинейных электрических цепей;</li> <li>• Основы спектрального анализа прохождения случайных сигналов через линейные электрические цепи;</li> <li>• Основы статистического подхода в анализе прохождения сигналов через нелинейные электрические цепи;</li> </ul> <p><b>Должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять спектральную плотность средней мощности случайного процесса на выходе линейной электрической цепи;</li> <li>• Определять плотность распределения вероятностей случайного процесса на выходе линейной электрической цепи (сумматор, умножитель, делитель напряжений);</li> <li>• Определять плотность распределения вероятностей случайного процесса на выходе нелинейной электрической цепи;</li> </ul>

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 4
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

Продолжение таблицы 2.1

<b>Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины</b>	<b>Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций</b>
1	2
	<p><b>Должен владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками определения энергетических характеристик (спектральной плотности средней мощности, дисперсии, эффективной полосы энергетического спектра) случайного процесса на выходе линейной электрической цепи;</li> <li>• Навыками оценки числовых характеристик (математическое ожидание и дисперсия) и корреляционной функции случайного процесса на выходе линейной электрической цепи (дифференцирующей и интегрирующей цепочек и пр.);</li> <li>• Навыками определения плотности распределения вероятностей случайного процесса на выходе типовых нелинейных электрических цепей (линейный и квадратичный амплитудные детекторы, фазовый детектор, квантователь и пр.).</li> </ul>
<p>Способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией (<b>ОПК-5</b>) Этапы формирования компетенции: <b>ОПК-5.1:</b> Способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.</p>	<p><b>Должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Математическую модель теплового и дробового шумов радиоэлектронной аппаратуры (модель белого шума);</li> <li>• Методы генерации псевдослучайных числовых последовательностей с равномерным законом распределения;</li> <li>• Методы проверки статистических свойств моделей случайных процессов (закона распределения, числовых характеристик, корреляционных свойств и пр.);</li> </ul> <p><b>Должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводить оценку числовых характеристик (математического ожидания и дисперсии) случайного процесса с использованием встроенных функций среды MathCAD;</li> </ul>

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 5
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

Продолжение таблицы 2.1

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводить построение гистограммы распределения случайной величины с использованием встроенных функций среды MathCAD;</li> <li>• Проводить выбор числа степеней свободы и определять критическое значение критерия <math>\chi^2</math> с использованием встроенных функций среды MathCAD;</li> </ul> <p><b>Должен владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками создания модели случайного процесса с равномерным законом распределения с использованием линейного конгруэнтного метода в среде MathCAD;</li> <li>• Навыками создания модели случайного процесса с равномерным законом распределения с использованием метода Фибоначчи с запаздываниями в среде MathCAD;</li> <li>• Навыками проверки статистической гипотезы о равномерном законе распределения с использованием критерия Пирсона в среде MathCAD.</li> </ul>
<p>Способность развивать творческую инициативу, рационализаторскую и изобретательскую деятельность, внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники, внедрять эффективные инженерные решения в практику, в том числе составлять математические модели объектов профессиональной деятельности (<b>ПК-17</b>)</p> <p>Этапы формирования компетенции:</p> <p><b>ПК-17.3:</b> Способность внедрять эффективные инженерные решения в практику, в том числе составлять математические модели объектов профессиональной деятельности</p>	<p><b>Должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Квазигармоническое представление узкополосного случайного процесса;</li> <li>• Вид корреляционных функций узкополосного процесса на выходе типовых избирательных цепей (с прямоугольной и гауссовой формой амплитудно-частотной характеристики);</li> </ul>

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 6
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

Продолжение таблицы 2.1

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Суть преобразования Гильберта и механизм его применения во временной и частотной областях;</li> </ul> <p><b>Должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Имитировать процесс прохождения случайного сигнала через избирательную цепь в рамках спектрального метода с использованием встроенных функций быстрого прямого и обратного преобразований Фурье в среде MathCAD;</li> <li>• Проводить оценку центральной частоты энергетического спектра случайного процесса и его эффективной ширины;</li> <li>• Проводить построение корреляционной функции узкополосного случайного процесса и проводить ее сравнение с математической моделью в среде MathCAD;</li> </ul> <p><b>Должен владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками использования преобразования Бокса-Мюллера для создания модели белого шума;</li> <li>• Навыками создания модели узкополосного белого шума с типовой формой энергетического спектра;</li> <li>• Навыками выделения огибающей и начальной фазы узкополосного случайного процесса с использованием преобразования Гильберта в среде MathCAD.</li> </ul>
<p>Способность к разработке обобщенных вариантов решения проблем, анализа этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений (<b>ПК-22</b>)</p> <p>Этапы формирования компетенции: <b>ПК-22.3:</b> Способность анализа вариантов решения проблем</p>	<p><b>Должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятия корреляционной функции и спектральной плотности средней мощности случайного процесса;</li> <li>• Понятия времени корреляции и эффективной ширины энергетического спектра случайного процесса;</li> </ul>

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 7
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

Продолжение таблицы 2.1

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способы измерения корреляционной функции и спектральной плотности средней мощности случайного процесса;</li> </ul> <p><b>Должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводить оценку интервала дискретизации корреляционной функции случайного процесса;</li> <li>• Проводить оценку интервала дискретизации спектральной плотности средней мощности случайного процесса;</li> <li>• Проводить оценку времени измерения корреляционной функции и/или спектральной плотности средней мощности случайного процесса при использовании последовательного или параллельного метода измерения;</li> </ul> <p><b>Должен владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками модельных измерений корреляционной функции случайного процесса в рамках последовательного и параллельного методов в среде MathCAD;</li> <li>• Навыками модельных измерений спектральной плотности средней мощности случайного процесса в рамках последовательного и параллельного методов в среде MathCAD;</li> <li>• Навыками оценки погрешности измерения корреляционной функции и/или спектральной плотности средней мощности случайного процесса в среде MathCAD.</li> </ul>
<p>Способность генерирования идей, решения задач по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности (ПК-25)</p> <p>Этапы формирования компетенции: <b>ПК-25.2:</b> Способность решения задач по созданию теоретических моделей, позволяющих прогнозировать изменение свойств объектов профессиональной деятельности</p>	<p><b>Должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятие согласованного фильтра и его характеристики (комплексный коэффициент передачи, импульсная характеристика);</li> </ul>

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 8
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

Окончание таблицы 2.1

Компетенции выпускника ОП ВО и этапы их формирования в результате изучения дисциплины	Знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций
1	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятие отношение сигнал/шум и способ его задания;</li> <li>• Способ построения согласованного фильтра на основе линии задержки с отводами;</li> </ul> <p><b>Должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять вид комплексного коэффициента передачи согласованного фильтра для пачки прямоугольных биполярных импульсов;</li> <li>• Проводить построение блок-схемы согласованного фильтра по известному виду комплексного коэффициента передачи;</li> <li>• Определять форму сигнала на выходе согласованного фильтра методом временных диаграмм;</li> </ul> <p><b>Должен владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками реализации согласованных фильтров во временной области в среде MathCAD;</li> <li>• Навыками реализации согласованных фильтров в частотной области в среде MathCAD;</li> <li>• Навыками оценки отношения сигнал/шум на выходе согласованного фильтра в среде MathCAD.</li> </ul>

В ходе изучения этой учебной дисциплины обучаемые должны:

**Знать:**

- классификацию случайных процессов и их примеры из области радиотехники;
- числовые характеристики случайных процессов и способы их расчета;
- вероятностные характеристики случайных процессов;
- корреляционные и спектральные характеристики случайных процессов, соответствие между ними и способы их экспериментального измерения;
- методы анализа характеристик случайных процессов на выходах линейных и нелинейных радиотехнических цепей;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 9
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

### **Уметь:**

- определять статистические, корреляционные и спектральные характеристики типовых случайных процессов;
- анализировать изменение характеристик случайных процессов при их прохождении через линейные и нелинейные цепи;

### **Владеть:**

- навыками создания моделей случайных процессов, и проведения модельных исследований прохождения случайных процессов через радиотехнические цепи и измерения их характеристик в среде MathCAD.

## **3 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 (Б1.В.ДВ.03.01) «Основы статистической радиотехники» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП ВО.

Для успешного освоения данной дисциплины курсантам потребуются знания по дисциплинам:

- «Высшая математика» в части знания правил нахождения интегралов и производных, в том числе частных;
- «Электротехника и электроника» в части знания основ метода комплексных амплитуд, понятий амплитудно-частотной, фазо-частотной, переходной и импульсной характеристик.

Знания, умения и навыки, полученные курсантами в результате изучения дисциплины «Основы статистической радиотехники», необходимы для успешного освоения следующих дисциплин:

- «Радиоизмерения», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Системы связи и телекоммуникации», «Моделирование систем и процессов» и «Электромагнитная совместимость» в части знания характеристик случайных процессов и методов их измерения.

## **4 Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Введение**

Тема 1. Предмет и задачи дисциплины

Тема 2. Основные понятия теории случайных процессов.

Классификация случайных процессов

### **Раздел 2. Вероятностные и энергетические характеристики случайных процессов**

Тема 1. Вероятностные и числовые характеристики случайного процесса

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 10
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

Тема 2. Законы распределения типовых случайных процессов

Тема 3. Корреляционная функция случайного процесса

Тема 4. Стационарные и эргодические случайные процессы

Тема 5. Спектральная плотность средней мощности и ее связь с корреляционной функцией случайного процесса

Тема 6. Экспериментальное определение корреляционной функции

Тема 7. Экспериментальное определение спектральной плотности средней мощности

Тема 8. Модели теплового и дробового шумов. Белый шум

### **Раздел 3. Воздействие случайных сигналов на линейные и нелинейные радиотехнические цепи**

Тема 1. Анализ прохождения случайных сигналов через линейные радиотехнические цепи

Тема 2. Дифференцирование и интегрирование случайного процесса

Тема 3. Нормализация случайного процесса узкополосными линейными цепями

Тема 4. Анализ прохождения случайных сигналов через нелинейные радиотехнические цепи

### **Раздел 4. Узкополосные случайные процессы**

Тема 1. Квазигармоническое представление узкополосных случайных процессов

Тема 2. Вероятностные и числовые характеристики узкополосных случайных процессов

Тема 3. Энергетический спектр и корреляционная функция узкополосного случайного процесса

Тема 4. Воздействие сигнала и узкополосного шума на амплитудный детектор

Тема 5. Воздействие сигнала и узкополосного шума на амплитудный ограничитель

Тема 6. Воздействие сигнала и узкополосного шума на частотный детектор

### **Раздел 5. Согласованная фильтрация сигналов**

Тема 1. Задача оптимальной линейной фильтрации

Тема 2. Передаточная функция и импульсная характеристика согласованного фильтра

Тема 3. Характеристики сигнала и помехи на выходе согласованного фильтра

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 11
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

## 5 Объем и структура дисциплины. Форма аттестации по ней

Таблица 5.1 – Структура дисциплины по очной форме обучения

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы (час.)				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Всего
Семестр – 4 (4 ЗЕТ, 144 час.)					
<b>Раздел 1. Введение</b>	<b>2</b>	–	–	–	<b>2</b>
Тема 1. Предмет и задачи дисциплины	0,5	–	–	–	0,5
Тема 2. Основные понятия теории случайных процессов. Классификация случайных процессов	1,5	–	–	–	1,5
<b>Раздел 2. Вероятностные и энергетические характеристики случайных процессов</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	–	<b>28</b>	<b>49</b>
Тема 1. Вероятностные и числовые характеристики случайного процесса	2	–	–	–	2
Тема 2. Законы распределения типовых случайных процессов	2	2	–	14	18
Тема 3. Корреляционная функция случайного процесса	2	–	–	–	2
Тема 4. Стационарные и эргодические случайные процессы	1	–	–	–	1
Тема 5. Спектральная плотность средней мощности и ее связь с корреляционной функцией случайного процесса	2	–	–	–	2
Тема 6. Экспериментальное определение корреляционной функции	1,5	2	–	–	3,5
Тема 7. Экспериментальное определение спектральной плотности средней мощности	1,5	2	–	–	3,5
Тема 8. Модели теплового и дробового шумов. Белый шум	1	2	–	14	17
<b>Раздел 3. Воздействие случайных сигналов на линейные и нелинейные радиотехнические цепи</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	–	<b>22</b>	<b>35</b>
Тема 1. Анализ прохождения случайных сигналов через линейные радиотехнические цепи	2	–	–	–	2
Тема 2. Дифференцирование и интегрирование случайного процесса	3	1	–	–	4
Тема 3. Нормализация случайного процесса узкополосными линейными цепями	1	1	–	–	2
Тема 4. Анализ прохождения случайных сигналов через нелинейные радиотехнические цепи	3	2	–	22	27
<b>Раздел 4. Узкополосные случайные процессы</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	–	<b>8</b>	<b>23</b>
Тема 1. Квазигармоническое представление узкополосных случайных процессов	1	–	–	–	1

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 12
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Окончание таблицы 5.1

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы (час.)				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Всего
Тема 2. Вероятностные и числовые характеристики узкополосных случайных процессов	2	4	–	8	14
Тема 3. Энергетический спектр и корреляционная функция узкополосного случайного процесса	2	–	–	–	2
Тема 4. Воздействие сигнала и узкополосного шума на амплитудный детектор	2	–	–	–	2
Тема 5. Воздействие сигнала и узкополосного шума на амплитудный ограничитель	2	–	–	–	2
Тема 6. Воздействие сигнала и узкополосного шума на частотный детектор	2	–	–	–	2
<b>Раздел 5. Согласованная фильтрация сигналов</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>–</b>	<b>14</b>	<b>20</b>
Тема 1. Задача оптимальной линейной фильтрации	1	–	–	–	1
Тема 2. Передаточная функция и импульсная характеристика согласованного фильтра	1	–	–	–	1
Тема 3. Характеристики сигнала и помехи на выходе согласованного фильтра	1	3	–	14	19
<b>Подготовка к сдаче и сдача зачета с оценкой</b>	–	–	–	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>38</b>	<b>19</b>	<b>–</b>	<b>87</b>	<b>144</b>
	<b>57</b>				

Учебным планом предусмотрено изучение материала также и в интерактивных формах в объеме 12 часов, в том числе посредством проведения тестирования изученного материала, работа в малых группах (по 3-5 человек) на лабораторных занятиях.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 13
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Таблица 5.2 – Структура дисциплины по заочной форме обучения

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы (час.)					
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Контроль	Всего
Курс – 3, Сессия – 3 (4 ЗЕТ, 144 час.)						
<b>Раздел 1. Введение</b>	<b>2</b>	–	–	–	–	<b>2</b>
Тема 1. Предмет и задачи дисциплины	0,5	–	–	–	–	0,5
Тема 2. Основные понятия теории случайных процессов. Классификация случайных процессов	1,5	–	–	–	–	1,5
<b>Раздел 2. Вероятностные и энергетические характеристики случайных процессов</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	–	<b>41</b>	–	<b>51</b>
Тема 1. Вероятностные и числовые характеристики случайного процесса	1	–	–	–	–	1
Тема 2. Законы распределения типовых случайных процессов	–	–	–	18	–	18
Тема 3. Корреляционная функция случайного процесса	1	–	–	–	–	1
Тема 4. Стационарные и эргодические случайные процессы	1	–	–	–	–	1
Тема 5. Спектральная плотность средней мощности и ее связь с корреляционной функцией случайного процесса	1	–	–	–	–	1
Тема 6. Экспериментальное определение корреляционной функции	–	2	–	4	–	6
Тема 7. Экспериментальное определение спектральной плотности средней мощности	–	2	–	4	–	6
Тема 8. Модели теплового и дробового шумов. Белый шум	–	2	–	15	–	17
<b>Раздел 3. Воздействие случайных сигналов на линейные и нелинейные радиотехнические цепи</b>	–	<b>2</b>	–	<b>22</b>	–	<b>24</b>
Тема 1. Анализ прохождения случайных сигналов через линейные радиотехнические цепи	–	–	–	10	–	10
Тема 2. Дифференцирование и интегрирование случайного процесса	–	1	–	4	–	5
Тема 3. Нормализация случайного процесса узкополосными линейными цепями	–	1	–	4	–	5
Тема 4. Анализ прохождения случайных сигналов через нелинейные радиотехнические цепи	–	–	–	4	–	4

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 14
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Окончание таблицы 5.2

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы (час.)					
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Контроль	Всего
<b>Раздел 4. Узкополосные случайные процессы</b>	<b>2</b>	–	–	<b>25</b>	–	<b>27</b>
Тема 1. Квазигармоническое представление узкополосных случайных процессов	1	–	–	–	–	1
Тема 2. Вероятностные и числовые характеристики узкополосных случайных процессов	1	–	–	13	–	14
Тема 3. Энергетический спектр и корреляционная функция узкополосного случайного процесса	–	–	–	3	–	3
Тема 4. Воздействие сигнала и узкополосного шума на амплитудный детектор	–	–	–	3	–	3
Тема 5. Воздействие сигнала и узкополосного шума на амплитудный ограничитель	–	–	–	3	–	3
Тема 6. Воздействие сигнала и узкополосного шума на частотный детектор	–	–	–	3	–	3
<b>Раздел 5. Согласованная фильтрация сигналов</b>	<b>2</b>	–	–	<b>14</b>	–	<b>16</b>
Тема 1. Задача оптимальной линейной фильтрации	1	–	–	–	–	1
Тема 2. Передаточная функция и импульсная характеристика согласованного фильтра	1	–	–	–	–	1
Тема 3. Характеристики сигнала и помехи на выходе согласованного фильтра	–	–	–	14	–	14
<b>Выполнение и защита контрольной работы</b>	–	–	–	<b>20</b>	–	<b>20</b>
<b>Подготовка к сдаче и сдача зачета с оценкой</b>	–	–	–	–	<b>4</b>	–
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	–	<b>122</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
	<b>18</b>					

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 15
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

## 6 Лабораторные работы

Таблица 6.1 – Лабораторные работы по очной форме обучения

Номер ЛР	Номер темы дисциплины	Наименование ЛР	Кол-во часов ЛЗ
Семестр – 4 (осенний)			
1	2.2	Изучение методов генерации псевдослучайных числовых последовательностей с равномерным законом распределения	2
2	2.6, 2.7	Экспериментальное определение корреляционной функции и спектральной плотности средней мощности стационарного случайного процесса	4
3	2.8	Изучение методов генерации стандартных нормально распределенных случайных величин	2
4	3.2, 3.3	Исследование характеристик случайных процессов на выходе линейных радиотехнических цепей	2
5	3.4	Исследование характеристик случайных процессов на выходе нелинейной радиотехнической цепи	2
6	4.2	Изучение характеристик узкополосных случайных процессов	4
7	5.3	Исследование согласованной фильтрации сигналов на фоне аддитивного белого шума	3
<b>Итого по дисциплине</b>			<b>19</b>

Таблица 6.2 – Лабораторные работы по заочной форме обучения

Номер ЛР	Номер темы дисциплины	Наименование ЛР	Кол-во часов ЛЗ
Курс – 3, Сессия – 3			
1	2.6, 2.7	Экспериментальное определение корреляционной функции и спектральной плотности средней мощности стационарного случайного процесса	4
2	2.8	Изучение методов генерации стандартных нормально распределенных случайных величин	2
3	3.2, 3.3	Исследование характеристик случайных процессов на выходе линейных радиотехнических цепей	2
<b>Итого по дисциплине</b>			<b>8</b>

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 16
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

## 7 Практические занятия

Не предусмотрены.

## 8 Самостоятельная работа курсанта (студента)

Таблица 8.1 – Самостоятельная работа курсанта по очной форме обучения

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
Семестр – 4 (весенний)			
1	<p><b>Тема СРС «Вероятностные и энергетические характеристики случайных процессов»</b> включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы генерации псевдослучайных последовательностей с равномерным законом распределения.</li> <li>• Критерий Пирсона проверки гипотезы о законе распределения случайной величины.</li> <li>• Метод Бокса-Мюллера генерации стандартных нормально распределенных случайных величин.</li> </ul>	28	Конспект лекций
2	<p><b>Тема СРС «Воздействие случайных сигналов на линейные и нелинейные радиотехнические цепи»</b> включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Преобразование многомерной плотности вероятности распределения системы случайных величин. Якобиан преобразования.</li> <li>• Плотность вероятности распределения суммы, произведения и частного случайных процессов.</li> <li>• Выполнение типового индивидуального задания по расчету плотности вероятности распределения случайной величины на выходе нелинейной цепи.</li> </ul>	22	Конспект лекций, Отчет по индивидуальному заданию
3	<p><b>Тема СРС «Узкополосные случайные процессы»</b> включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Плотность вероятности распределения огибающей, начальной фазы и частоты аддитивной смеси гармонического сигнала и узкополосного шума.</li> <li>• Энергетический спектр и корреляционная функция огибающей, начальной фазы и частоты аддитивной смеси гармонического сигнала и узкополосного шума.</li> </ul>	8	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 17
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

Окончание таблицы 8.1

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
4	<b>Тема СРС «Согласованная фильтрация сигналов»</b> включает следующие учебные вопросы: • Выполнение типового индивидуального задания по согласованной фильтрации 7-ми позиционного биполярного импульсного сигнала.	14	Отчет по индивидуальному заданию
6	<b>Подготовка к сдаче зачета с оценкой</b>	15	Тестовые задания или устные ответы на контрольные вопросы
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>87</b>	

Таблица 8.2 – Самостоятельная работа студента по заочной форме обучения

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
Курс – 3, Сессия – 3			
1	<b>Тема СРС «Вероятностные и энергетические характеристики случайных процессов»</b> включает следующие учебные вопросы: • Методы генерации псевдослучайных последовательностей с равномерным законом распределения. • Критерий Пирсона проверки гипотезы о законе распределения случайной величины. • Последовательный и параллельный методы измерения корреляционной функции. • Последовательный и параллельный методы измерения спектральной плотности средней мощности. • Модели теплового и дробового шумов. • Метод Бокса-Мюллера генерации стандартных нормально распределенных случайных величин.	41	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»		стр. 18
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»		
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»		

Продолжение таблицы 8.2

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
2	<p><b>Тема СРС «Воздействие случайных сигналов на линейные и нелинейные радиотехнические цепи»</b> включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Энергетический спектр и корреляционная функция случайного процесса на выходе линейной цепи.</li> <li>• Дифференцирование и интегрирование случайного процесса.</li> <li>• Нормализация случайного процесса узкополосными линейными цепями.</li> <li>• Преобразование одномерной плотности вероятности распределения случайного процесса при прохождении через нелинейную радиотехническую цепь.</li> <li>• Преобразование многомерной плотности вероятности распределения системы случайных величин. Якобиан преобразования.</li> <li>• Плотность вероятности распределения суммы, произведения и частного случайных процессов.</li> </ul>	22	Конспект лекций
3	<p><b>Тема СРС «Узкополосные случайные процессы»</b> включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Плотность вероятности распределения огибающей, начальной фазы и частоты аддитивной смеси гармонического сигнала и узкополосного шума.</li> <li>• Энергетический спектр и корреляционная функция огибающей, начальной фазы и частоты аддитивной смеси гармонического сигнала и узкополосного шума.</li> <li>• Энергетический спектр и корреляционная функция узкополосного случайного процесса.</li> <li>• Воздействие сигнала и узкополосного шума на амплитудный детектор.</li> <li>• Воздействие сигнала и узкополосного шума на амплитудный ограничитель.</li> <li>• Воздействие сигнала и узкополосного шума на частотный детектор.</li> </ul>	25	Конспект лекций

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 19
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

Окончание таблицы 8.2

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
4	<p><b>Тема СРС «Согласованная фильтрация сигналов»</b> включает следующие учебные вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Примеры построения согласованного фильтра для биполярного импульсного видео- и радиосигналов.</li> <li>• Временные диаграммы сигнала на выходе согласованного фильтра для биполярного импульсного видеосигнала.</li> <li>• Определение отношения сигнал/шум на выходе согласованного фильтра.</li> </ul>	14	Отчет по индивидуальному заданию
5	<b>Выполнение контрольной работы</b>	20	Пояснительная записка к контрольной работе
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>122</b>	

## 9 Учебная литература и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### 9.1 Основная литература

Таблица 9.1

1	Наименование	Кол-во
1.1	Монаков, А.А. Математическое моделирование радиотехнических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Монаков. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 148 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/76276">https://e.lanbook.com/book/76276</a> . – Загл. с экрана.	Электр. ресурс ЭБС Лань

### 9.2 Дополнительная литература

Таблица 9.2

2	Наименование	Кол-во
2.1	Карлов А. М. Случайные сигналы в радиотехнических цепях: учебное пособие по дисциплине радиотехнические цепи и сигналы / А. М. Карлов, А. Г. Кологривов; БГАРФ. – Калининград: РИО БГАРФ, 1996. – 100 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	56 экз.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 20
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

### Окончание таблицы 9.2

2	Наименование	Кол-во
2.2	Математическое моделирование радиотехнических систем: учебное пособие для студентов и аспирантов, обучающихся по направлению "Радиотехника" / А. А. Монаков. – СПб.: Лань, 2016. – 148 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	2 экз.
2.3	Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Электроника и микроэлектроника" и по направлению подготовки дипломированных специалистов "Электроника и микроэлектроника" / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – 9-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009. – 480 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	3 экз.
2.4	Узкополосные случайные процессы: монография / Е. В. Волхонская, А. М. Карлов; БГАРФ. – Калининград: РИО БГАРФ, 2004. – 168 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	5 экз.
2.5	Беспороговый прием частотно-модулированных сигналов: монография / А. М. Карлов, Е. В. Волхонская; БГАРФ. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2010. – 174 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	5 экз.
2.6	Статистическая радиотехника: Примеры и задачи: учебное пособие для студентов радиотехнических специальностей вузов / В. Т. Горяинов, А. Г. Журавлев, В. И. Тихонов; ред. В. И. Тихонов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Сов. радио, 1980. – 544 с. (в научно-технической библиотеке БГАРФ).	10 экз.

## 9.3 Учебно-методические разработки

Таблица 9.3

3	Наименование	Кол-во
3.1	Вычислительная математика (приложения компьютерной алгебры к радиотехнике) [Электронный ресурс] учеб. пособие для студентов и курсантов техн. ун-тов очной формы обучения / А.В. Пец ; БГАРФ ФГБОУ ВПО "КГТУ". – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2014. – 107 с.	Электр. ресурс

## 10 Информационные технологии, программное обеспечение и Интернет-ресурсы дисциплины

### 10.1 Информационные технологии

Законодательно-правовая электронно-поисковая база по дисциплине «Основы статистической радиотехники», электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных настоящей рабочей программой в электронно-библиотечных системах:

- ЭБС «БГАРФ»: <http://bgarf.ru/academy/biblioteka/>
- ЭБС «КГТУ» <http://www.klgtu.ru/library/>

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 21
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

- Университетская библиотека Online (г.Москва): <https://biblioclub.ru/>
- Крупнейший в России архив важных деловых публикаций, база данных POLPRED.COM: <https://polpred.com/>
- Научная лицензионная библиотека eLIBRARY.RU:  
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- ЭБС "IPRbooks": <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС ИЦ "Академия": <http://www.academia-moscow.ru/elibrary>

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 10.2 Программное обеспечение

При проведении лабораторных занятий в компьютерном классе используется следующее специализированное программное обеспечение:

- 1) MathCad 14.0.

## 10.3 Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы, применяемые при изучении:

1. Электронная библиотечная система ФГБОУ ВО «КГТУ»: <http://www.kgtu.ru/library/elib/ebs/>
2. Электронный каталог научно-технической библиотеки БГАРФ: <http://bgarf.ru/academy/biblioteka/elektronnyj-katalog/>
3. Электронная информационная образовательная среда БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»: <http://eios.bgarf.ru/login/index.php>.
4. Материалы электронной библиотечной системы «Лань»: <https://e.lanbook.com/book/76276>.

## 11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 11.1 Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Помещение для проведения лекционных занятий укомплектовано необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 22
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

Таблица 11.1 – Материально-техническое обеспечение лекционных занятий

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
г. Калининград, ул. Озерная, 30, УК-2, Аудитория 418, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<u>Специализированная мебель:</u> - парта – 26 шт., б/н.; - стол аудиторный – 1 шт., б/н.; - стул полумягкий – 1 шт., б/н.; - доска графитная – 1 шт., б/н. <u>Технические средства обучения:</u> - экран проекционный настенный Classic Norma 203*203 (№195*195/1MW-LS/W), Инв. № 410136020000046; - проектор «Тошибо» SP1.SVQA, DLP2000 ANSI, б/н.

## 11.2 Материально-техническое обеспечение для лабораторных занятий

Компьютерный класс кафедры ТОР № 403 имеет 10 посадочных мест, оборудованных персональными компьютерами с необходимым программным обеспечением.

Таблица 11.2 – Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
г. Калининград, ул. Озерная, 30, УК-2, Аудитория 403, Компьютерный класс – для проведения лабораторных занятий	<u>Специализированная мебель:</u> - стол компьютерный – 11 шт., б/н.; - стул полумягкий – 11 шт., б/н.; - стул – 3 шт., б/н.; - доска белая (маркерная) - 1 шт. б/н. <u>Технические средства обучения:</u> ПЭВМ – 11 шт.: - Системный блок Аффикс, 2008, Инв. № M000004929; Монитор PHILIPS, 2008 б/н.; - Системный блок, Аффикс, 2008, Инв. № M000004930; Монитор PHILIPS, 2008, б/н.; - Системный блок Аффикс, 2008, Инв. № M000004931; Монитор, PHILIPS, 2008 б/н.; - Системный блок, Аффикс, 2008, Инв. № M000004932; Монитор PHILIPS, 2008, б/н.;	<u>Типовое программное обеспечение на ПК:</u> Программное обеспечение Microsoft Desktop Education (Операционные системы Microsoft Windows Desktop operating system, офисные приложения: Microsoft Office, по соглашению V9002148 Open Value Subscription). Дата заключения контракта 05.07.2018. Номер контракта 0335100016118000073-0484577-02.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 23
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

### Окончание таблицы 11.2

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Системный блок Аффикс, 2008, Инв. № М000004933; Монитор PHILIPS, 2008, б/н.;</li> <li>- Системный блок Аффикс, 2008, Инв. № М000004934; Монитор PHILIPS, 2008, б/н.;</li> <li>- Системный блок Аффикс, 2008, Инв. № М000004935; Монитор Belinea, 2008, б/н.;</li> <li>- Системный блок Аффикс, 2008, Инв. № М000004936; Монитор PHILIPS, 2008, б/н.;</li> <li>- Системный блок DEPO SN, Инв. № М000004937; Монитор PHILIPS, 2008, б/н.;</li> <li>- Системный блок Аффикс, 2008, Инв. № М000004938; Монитор PHILIPS, 2008, б/н.;</li> <li>- Системный блок DEPO SN, Инв. № 0158; Монитор PHILIPS, 2013, б/н.</li> </ul>	<p>Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Total Space Security Russian Edition, лицензия 17EO-171225-104659-470-270, срок использования с 2017-12-26 до 2020-03-13</p> <p><u>Специальное программное обеспечение на ПК:</u> Программное обеспечение РТС MathCad – 100 лицензий. Дата заключения контракта 05.07.2018. Номер контракта 0335100016118000073-0484577-02.</p>

### 11.3 Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для организации самостоятельной работы обучающихся используется библиотечный фонд вуза, библиотека, кабинеты (аудитории) кафедр РТФ, реализующих ОП специальности 25.05.03.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 24
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

Таблица 11.3 – Материально-техническое обеспечение самостоятельной работы

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
г. Калининград, ул. Молодежная, 6, УК-1, Аудитория 303б, Кабинет для самостоятельной работы	<p><u>Специализированная мебель:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стол преподавателя – 1 шт.;</li> <li>- стул преподавателя – 1 шт.;</li> <li>- ученические столы – 2 шт.;</li> <li>- стулья – 4 шт.;</li> <li>- стол для ПК – 1 шт.;</li> <li>- стенды информационные – 1 шт.;</li> </ul> <p><u>Технические средства обучения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ПК (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) – 1 шт.;</li> <li>- сканер – 1 шт.;</li> <li>- телефон – 1 шт.</li> </ul>	<p><u>Типовое программное обеспечение на ПК:</u> Программное обеспечение Microsoft Desktop Education (Операционные системы Microsoft Windows Desktop operating system, офисные приложения: Microsoft Office, по соглашению V9002148 Open Value Subscription). Дата заключения контракта 05.07.2018. Номер контракта 0335100016118000073-0484577-02. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Total Space Security Russian Edition, лицензия 17EO-171225-104659-470-270, срок использования с 2017-12-26 до 2020-03-13</p> <p><u>Специальное программное обеспечение на ПК:</u> Программное обеспечение PTC MathCad – 100 лицензий. Дата заключения контракта 05.07.2018. Номер контракта 0335100016118000073-0484577-02.</p>

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 25
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

Окончание таблицы 11.3

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
г. Калининград, ул. Молодёжная, 6, УК-1, Аудитория 129, Читальный зал электронных ресурсов – для самостоятельной работы	<u>Специализированная мебель:</u> - столы для чертежей; <u>Технические средства обучения:</u> - ПК с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации – 14 шт.	<u>Типовое программное обеспечение на ПК:</u> Программное обеспечение Microsoft Desktop Education (Операционные системы: Microsoft Windows Desktop operating system, офисные приложения: Microsoft Office, по соглашению V9002148 Open Value Subscription). Дата заключения контракта 05.07.2018. Номер контракта 0335100016118000073-0484577-02. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Total Space Security Russian Edition, лицензия 17EO-171225-104659-470-270, срок использования с 2017-12-26 до 2020-03-13

#### **11.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ возможно осуществлять с использованием средств обучения общего и специального назначения.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 26
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

При обучении лиц с нарушением слуха возможно использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями слуха формах, мобильной системы обучения для лиц с инвалидностью (переносной комплект видеопроектора с переносным экраном на штативе), портативной личной индукционной системы («слуховой аппарат»). Учебная аудитория, в которой возможно обучение лиц с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, мультимедийной системой.

При обучении лиц с нарушением зрения предусмотрена возможность использования в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра (программных инструментов увеличения изображения, например, стандартного приложения Windows «экранная лупа»). Также возможно использование «Голосового помощника» для Windows или встроенной функции Windows «экранный диктор».

При обучении лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата могут использоваться альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата формах, мобильная система обучения для людей с инвалидностью. Возможно использование специальных функций операционной системы Windows, таких как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст, а также настройка действий Windows при вводе с помощью клавиатуры или мыши.

## **12 Фонд оценочных средств для проведения аттестации по дисциплине**

К данной РПД прилагается ФОС для проведения текущей и итоговой аттестации по дисциплине. ФОС включает в себя:

- типовые контрольные задания и вопросы, применяемые при защите лабораторных работ курсантами и студентами всех форм обучения;
- типовые задания на контрольную работу для студентов заочной формы обучения;
- перечень и содержание заданий на самостоятельную работу для курсантов и студентов всех форм обучения;
- типовые задания для самоконтроля перед итоговой аттестацией по дисциплине;
- типовые вопросы и тестовые задания для проведения зачета с оценкой;

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 27
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

- методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

### 13 Особенности преподавания и освоения дисциплины

Основными видами учебных занятий по дисциплине являются: лекции и лабораторные занятия.

В ходе изучения дисциплины предусматривается применение эффективных методик обучения, которые предполагают постановку вопросов проблемного характера с разрешением их, как непосредственно в ходе занятий, так и в ходе самостоятельной работы.

Изучение разделов 2, 3, 4 и 5 сопровождается лабораторными занятиями, в ходе которых происходит закрепление теоретических знаний, формирование и совершенствование умений, навыков и компетенций.

Лабораторные занятия проводятся фронтальным методом в компьютерном классе. Учебно-лабораторная база для проведения лабораторных занятий обеспечивает экспериментальное (модельное) подтверждение теоретического материала, рассматриваемого в теоретической части дисциплины.

Перед началом занятий преподаватель озвучивает тему занятия и его цель, проводит инструктаж по технике электробезопасности и пожарной безопасности.

Формирование знаний обучающихся по статистическим, корреляционным и спектральным характеристикам типовых случайных процессов, моделированию этих процессов и анализу их прохождения через типовые линейные и нелинейные радиотехнические цепи обеспечивается проведением лекционных занятий в течение четвертого семестра обучения для очной формы обучения и в течение третьей сессии третьего курса обучения для студентов заочной формы обучения.

Контроль знаний в ходе изучения дисциплины осуществляется в виде текущих контролей, а также итоговой аттестации в форме зачета с оценкой.

Текущие контроли (защита лабораторных работ, контрольной работы, контроль выполнения заданий на самостоятельную работу) предназначены для проверки хода и качества усвоения курсантами (студентами) учебного материала и стимулирования их учебной работы. Они могут осуществляться в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем или предусмотренной рабочей программой дисциплины.

Текущие контроли предполагают постоянный контроль преподавателем качества усвоения учебного материала, активизацию учебной деятельности курсантов (студентов) на занятиях, побуждение их к

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 28
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

самостоятельной систематической работе. Он необходим обучающимся для самоконтроля на разных этапах обучения.

К зачету с оценкой допускаются курсанты (студенты), имеющие по всем текущим контролям положительные оценки.

Зачет проводится в форме теста, содержащего 20 вопросов различной сложности: 1) с четырьмя вариантами ответов, один из которых является верным; 2) с несколькими вариантами ответов, два и более из которых являются верными; 3) заданий без ответа с необходимостью представить краткий числовой ответ, являющийся результатом выполнения 1-2 операций, выполненных на основе известных из теории соотношений; 4) заданий на сопоставление нескольких объектов и их характеристик. Перечень тестовых вопросов максимально охватывает разделы дисциплины.

Подготовка к зачету с оценкой ведется по конспекту лекций, рекомендуемым к изучению в начале курса учебникам и учебным пособиям. В ходе подготовки к зачету с оценкой преподаватель проводит консультацию, на которой доводится порядок проведения зачета и даются ответы на вопросы, вызвавшие затруднения у курсантов (студентов) в процессе подготовки.

Зачет с оценкой проводится в любой из дней в течение зачетной недели.

Курсант (студент), прибывший для сдачи зачета с оценкой, докладывает экзаменатору принимающему зачет, сдает ему зачетную книжку, получает вариант тестовых заданий. После получения заданий в течение 2 академических часов курсант (студент) отвечает на вопросы теста.

Во время зачета с оценкой должна соблюдаться дисциплина и порядок, разговоры курсантов (студентов) между собой не допускаются. Если у экзаменуемого возникает необходимость обратиться к преподавателю, то он поднимает руку и просит подойти к нему преподавателя. Кроме авторучки, калькулятора и полученного варианта тестовых заданий на столе не должно быть ничего. Пользоваться конспектами, учебниками, учебными пособиями и иными дополнительными материалами, раскрывающими содержание вопросов, не разрешается.

Курсантам (студентам), пользующимся на зачете с оценкой материалами, различного рода записями, техническими средствами, не указанными в перечне разрешенных, выставляется оценка «неудовлетворительно», о чем докладывается заведующему кафедрой.

При отрицательном результате выполнения тестовых заданий, по желанию обучающегося, может быть проведена беседа по темам дисциплины в соответствии с утвержденным перечнем вопросов, выданным курсантам (студентам) не позднее 1 месяца перед сессией.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 29
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

Знания, умения и навыки курсантов определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Общая оценка объявляется курсанту в день сдачи зачета после проверки правильности выполнения тестовых заданий. Положительная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») заносится в ведомость и зачетную книжку. Оценка «неудовлетворительно» выставляется только в ведомость.

## 14 Методические указания по освоению дисциплины

Курс разработан таким образом, чтобы дать обучающимся твёрдые знания о видах случайных процессов, имеющих место в радиотехнических цепях различного назначения, и их характеристикам, методам анализа их прохождения через линейные и нелинейные радиотехнические цепи, методам моделирования типовых случайных процессов, измерения их характеристик. Фундаментальность подготовки достигается путем глубокого и систематического изучения соответствующих тем дисциплины на лекционных занятиях.

### 14.1 Подготовка к лекционным занятиям

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной техническими средствами обучения. Излагаемый материал иллюстрируется с использованием классной доски. Познавательная деятельность обучающихся активизируется созданием проблемных ситуаций различного уровня.

При подготовке к лекции рекомендуется повторить ранее изученный материал, это дает возможность получить необходимые разъяснения преподавателя непосредственно в ходе занятия. Большая часть преподаваемого в ходе различных занятий учебного материала не может запечатлеться в памяти. Поэтому рекомендуется вести конспект, главное требование к которому быть систематическим, логически связанным, ясным и кратким. По окончании занятия обязательно в часы самостоятельной подготовки, по возможности в этот же день, повторить изучаемый материал и доработать конспект.

### 14.2 Подготовка к лабораторным работам

Лабораторные работы имеют целью практическое освоение обучающимися научно-теоретических положений изучаемой учебной дисциплины, овладение ими техникой экспериментальных (модельных) исследований и анализа полученных результатов, привитие навыков работы с программным продуктом MathCAD.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»	стр. 30
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»	
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промыслового флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»	

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо получить у преподавателя задание на занятие, уяснить тему, цели, учебные вопросы, повторить теоретический материал, изучить меры безопасности при работе с вычислительной техникой. Разобраться в форме отчетности и подготовиться к ней. В ходе лабораторного занятия после инструктажа по мерам безопасности отработать учебные вопросы согласно заданию и требованиям преподавателя. По выполнении лабораторной работы обучающиеся представляют отчет и защищают его.

### 14.3 Подготовка к зачету с оценкой

При подготовке к зачету с оценкой большую роль играют правильно подготовленные заранее записи и конспекты. В этом случае остается лишь повторить пройденный материал, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы, закрепить ранее изученный материал.

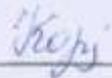
В ходе самостоятельной подготовки к зачету с оценкой при анализе имеющегося теоретического и практического материала курсанту (студенту) также рекомендуется проводить постановку различного рода задач по изучаемой теме, что поможет в дальнейшем выявлять критерии принятия тех или иных решений, причины совершения определенного рода ошибок. При ответе на вопросы, поставленные в ходе самостоятельной подготовки, обучающийся вырабатывает в себе способность логически мыслить, искать в анализе событий причинно-следственные связи.

	«Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота»
	ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»
	Рабочая программа дисциплины «Основы статистической радиотехники»
Версия: 1	25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»

### 15 Формат сведений о РПД и ее согласовании

Рабочая программа дисциплины представляет собой компонент образовательной программы специалитета по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и специализациям 25.05.03 «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота» 25.05.03 «Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита» и соответствует учебному плану, утвержденному 31 января 2018 г. и действующему для курсантов (студентов), принятых на первый курс, начиная с 2013 года.

Авторы программы:  
доцент кафедры ТОР

  
 \_\_\_\_\_ Коротей Е. В.,  
 (должность, подпись, Ф.И.О.)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры теоретических основ радиотехники (протокол № 10 от «20» июня 2018 г.)

И. о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_  /Коротей Е. В./

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии радиотехнического факультета (протокол № 6 от 27 июня 2018 г.)

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  /А. Г. Жестовский/

Согласовано  
начальник отдела  
мониторинга и контроля

  
 \_\_\_\_\_ /Л. В. Борисевич/