



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)  
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Рабочая программа дисциплин по выбору  
**ОСНОВЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ РАДИОТЕХНИКИ/  
МАТЕРИАЛЫ И ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**  
основной профессиональной образовательной программы высшего образования  
программы специалитета по специальности

**25.05.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО  
РАДИООБОРУДОВАНИЯ**

Специализация программы  
**«ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ РАДИООБОРУДОВАНИЯ  
ПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА»**

ИНСТИТУТ

Морской

ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА

Судовых радиотехнических систем

РАЗРАБОТЧИК

УРОПС

## **1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1 Целью освоения дисциплины «Основы статистической радиотехники» является формирование у курсантов (студентов) профессиональных компетенций в эксплуатационно-технической и научно-исследовательской областях профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОПОП ВО специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», которая достигается:

- изучением статистических, корреляционных и спектральных характеристик типовых случайных процессов;
- проведением анализа изменения характеристик случайных процессов при их прохождении через линейные и нелинейные электрические цепи;
- созданием моделей случайных процессов, имитации их прохождения через радиотехнические цепи и измерением их характеристик в среде MathCAD.

Целью освоения дисциплины «Материалы и элементная база радиоэлектроники» является формирование у курсантов (студентов) профессиональных компетенций в эксплуатационно-технической и научно-исследовательской областях профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОПОП ВО специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», которая достигается:

- изучением основных типов микросхем и их условных обозначений;
- проведением анализа работы типовых аналоговых и цифровых интегральных микросхем в составе транспортного радиоэлектронного оборудования по результатам натурального эксперимента;
- соотнесением качественных показателей и технических характеристик интегральных микросхем с видами использованных в них материалов, условиями реализации технологического цикла их производства и использованным для этого оборудованием.

1.2 Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данной специальности.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям), соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-7: Способен осуществлять проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения	ПК-7.3: Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства в сложной помеховой обстановке	Основы статистической радиотехники	<p><u>Знать:</u> 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.</p> <p><u>Уметь:</u> определять статистические, корреляционные и спектральные характеристики типовых случайных процессов; анализировать изменение характеристик случайных процессов при их прохождении через линейные и нелинейные цепи.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками создания моделей случайных процессов, и проведения модельных исследований прохождения случайных процессов через радиотехнические цепи и измерения их характеристик в среде MathCAD.</p>
ПК-6: Способен осуществлять проведение экспериментальных разработок и исследований при модернизации составных частей радиоэлектронных средств различного назначения	ПК-6.1: Выбор элементной базы для разработки схемных решений составных частей радиоэлектронных средств; ПК-6.6: Сбор и анализ информации по технологическим решениям элементной базы в микросхемном исполнении	Материалы и элементная база радиоэлектроники	<p><u>Знать:</u> разновидности интегральных схем; основные характеристики и области применения цифровых и аналоговых интегральных схем; условные обозначения микросхем отечественного и зарубежного производства.</p> <p><u>Уметь:</u> производить выбор контрольно-измерительной аппаратуры для проверки работоспособности цифровых и аналоговых интегральных микросхем.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками экспериментального определения технических характеристик цифровых и аналоговых интегральных микросхем.</p>

## 2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Дисциплины «Основы статистической радиотехники» и «Материалы и элементная база радиотехники» относится к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений, и являются дисциплинами по выбору.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з.е.), т.е. 144 академических часа (108 астр. часов) контактной и самостоятельной учебной работы курсанта (студента), работы, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам, видам учебной работы курсанта (студента), а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Основы статистической радиотехники/ Материалы и элементная база радиоэлектроники	4	ДЗ	4	144	38	19	–	2	0,15	84,85	–
<b>Итого по дисциплине (выбранной):</b>			<b>4</b>	<b>144</b>	<b>38</b>	<b>19</b>	<b>–</b>	<b>2</b>	<b>0,15</b>	<b>84,85</b>	<b>–</b>

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; реф. – реферат, Лек – лекционные занятия; Лаб - лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, включающая индивидуальные консультации, консультации перед экзаменом, аттестацию, консультации и аттестацию по КР (КП), практику; СРС – самостоятельная работа курсантов (студентов)

Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) в заочной форме обучения и структура дисциплины

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии	
					УЗ	Лек	Лаб	Пр	РЭ			КА
Основы статистической радиотехники/ Материалы и элементная база	4	Контр, ДЗ	4	144	-	4	4	–	2	0,65	129,5	3,85

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа						СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					УЗ	Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
радиоэлектроники												
<b>Итого по дисциплине (выбранной):</b>			<b>4</b>	<b>144</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>0,65</b>	<b>129,5</b>	<b>3,85</b>

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет курсантам (студентам) проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

### **3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ КУРСАНТА (СТУДЕНТА)**

Учебно-методическое обеспечение дисциплины приведено в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
Основы статистической радиотехники	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.	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. (56 экз.) 2. Математическое моделирование радиотехнических систем: учебное пособие для студентов и аспирантов, обучающихся по направлению "Радиотехника" / А. А. Монаков. – СПб.: Лань, 2016. – 148 с. (2 экз.) 3. Узкополосные случайные процессы: монография / Е. В. Волхонская, А. М. Карлов; БГАРФ. – Калининград: РИО БГАРФ, 2004. – 168 с. (5 экз.) 4. Беспороговый прием частотно-модулированных сигналов: монография / А. М. Карлов, Е. В. Волхонская; БГАРФ. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2010. – 174 с. (5 экз.) 5. 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. (10 экз.)
Материалы и элементная база радиоэлектроники	1. Игнатов А. Н. Микросхемотехника и наноэлектроника [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 210400 «Телекоммуникации» / А. Н. Игнатов. – СПб.: Лань, 2011. – 528 с. 2. Смирнов Ю. А. Физические основы электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие для подготовки бакалавров, магистров и специалистов направлений: «Электроэнергетика и электротехника», «Электроника и наноэлектроника», «Радиотехника», «Информационные технологии и системы связи», «Конструирование технологий и микросистемная техника» / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. – 2-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2013. – 560 с.	1. Коледов Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок: учебное пособие для студентов Вузов, обучающихся по специальности 210201 «Проектирование и технология радиоприемных средств» / Л. А. Коледов. – 2-е изд., испр. И доп. – СПб.: Лань, 2008. – 400 с. (1 экз.) 2. Степаненко И. П. Основы микроэлектроники: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 488 с. (29 экз.)

Таблица 5 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Периодические издания</b>	<b>Учебно-методические пособия, нормативная литература</b>
Основы статистической радиотехники	-	<p>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.</p> <p>2. ГОСТ Р 50.1.033-2001. Прикладная статистика. Правила проверки согласия распределения с теоретическим. Часть 1. Критерий типа хи-квадрат.</p> <p>3. Моделирование случайных процессов в среде MathCAD: учебно-методическое пособие по дисциплине "Основы статистической радиотехники" для курсантов и студентов специальности "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования" всех форм обучения / Е.В. Волхонская, Е.В. Коротей; Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота. – Калининград: Издательство БГАРФ, 2019. – 185 с. (14 экз.)</p>
Материалы и элементная база радиоэлектроники	-	<p>1. Коротей Е. В., Власова К. В. Материалы и элементная база радиоэлектроники: метод. указания с контрольными заданиями для студентов высших учебных заведений по специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» заочной формы обучения. – Калининград: БГАРФ 2014 г. – 38 с. (50 экз.)</p> <p>2. ГОСТ Р ЕН 13018-2014. Контроль визуальный. Общие положения.</p> <p>3. ГОСТ Р 56542-2015. Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов.</p> <p>4. ГОСТ Р 56510-2015. Метрологическое обеспечение в области неразрушающего контроля.</p>

## **4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Информационные технологии**

В ходе освоения дисциплины, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

### **Электронные образовательные ресурсы:**

Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://stepik.org>

Образовательная платформа - <https://openedu.ru/>

**Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).**

***Основы статистической радиотехники \ Материалы и элементная база радиоэлектроники:***

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>

ЭБС "IPRbooks" - <http://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС "Лань" - <https://e.lanbook.com/>

ЭБС ИЦ "Академия" - <http://www.academia-moscow.ru/elibrary>

Российский морской регистр судоходства - <http://rs-class.org/ru/>

## **5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.



---

При освоении дисциплины используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Основы статистической радиотехники \ Материалы и элементная база радиотехники	г. Калининград, ул. Озерная, 30, УК-2, Аудитория 418, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<u>Специализированная мебель:</u> Парта, стол аудиторный, стул полумягкий, доска графитная <u>Технические средства обучения:</u> экран проекционный настенный Classic Norma	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows; 2. Офисное приложение MS Office; 3. ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition; 4. Google Chrome (GNU).
	г. Калининград, Озерная 30, УК-2, ауд. 403, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<u>Специализированная мебель:</u> стол компьютерный, стул полумягкий, стул, доска белая (маркерная), ПЭВМ с необходимым лицензионным программным обеспечением.	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows; 2. Офисное приложение MS Office; 3. ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition; 4. Google Chrome (GNU); 5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21; 6. САБ Ирбис 64; 7. MathCAD 2015; 9. ИСПС «Консультант Плюс»; 10.НЭБ РФ - Национальная электронная библиотека НЭБ; 11. Сводная электронная библиотечная система «Лань»; 12. ООО ЭБС «Знаниум».
	г. Калининград, ул. Озёрная, 30, УК №2, ауд. 309 – помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Шкафы, стеллажи, оборудование и аппаратура для ремонта и профилактики	-
	г. Калининград, ул. Молодёжная, 6, УК-1, ауд. 129 - помещение для	Специализированная (учебная) мебель: столы, стулья. Учебное оборудование: компьютеры (10	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows;

<b>Наименование дисциплины</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
	самостоятельной работы	шт.) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	2. Офисное приложение MS Office; 3. ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition; 4. Google Chrome (GNU); 5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21; 6. САБ Ирбис 64; 7. MathCAD 2015; 9. ИСПС «Консультант Плюс»; 10.НЭБ РФ - Национальная электронная библиотека НЭБ; 11. Сводная электронная библиотечная система «Лань»; 12. ООО ЭБС «Знаниум».

## 6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

6.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

6.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 7).

Таблица 7 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80%	81-100%
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаниями и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2. Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной ин-	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80%	81-100%
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	из имеющихся у него сведений	формации	информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

6.3 Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплин по выбору «Основы статистической радиотехники» и «Материалы и элементная база радиоэлектроники» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования, специализация «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота».

Рабочая программа дисциплин по выбору рассмотрена и одобрена на заседании кафедры судовых радиотехнических систем 22.04.2022г. (протокол № 8).

Заведующий кафедрой  Е.В. Волхонская

Директор института



С.В. Ермаков