



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

Начальник УРОПС
В.А. Мельникова

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
**«ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
НА ТРАНСПОРТЕ И ИХ ИНФОРМАЦИОННАЯ ЗАЩИТА»**

ИНСТИТУТ

ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА

РАЗРАБОТЧИК

Морской институт

Судовых радиотехнических систем

УРОПС

1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью освоения дисциплины «Основы статистической радиотехники» является формирование у обучающегося знаний, умений и навыков в эксплуатационно-технической и научно-исследовательской областях профессиональной деятельности, достигаемое 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 обучающегося знаний, умений и навыков в эксплуатационно-технической и научно-исследовательской областях профессиональной деятельности, достигаемое изучением основных типов микросхем и их условных обозначений, проведением анализа работы типовых аналоговых и цифровых интегральных микросхем в составе транспортного радиоэлектронного оборудования по результатам натурного эксперимента, сопоставлением 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 компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ПК-7: Способен осуществлять проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения</p>	<p>Основы статистической радиотехники</p>	<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>
<p>ПК-6: Способен осуществлять проведение экспериментальных разработок и исследований при модернизации составных частей радиоэлектронных средств различного назначения</p>	<p>Материалы и элементная база радиоэлектроники</p>	<p><u>Знать</u>: разновидности интегральных схем; основные характеристики и области применения цифровых и аналоговых интегральных схем; условные обозначения микросхем отечественного и зарубежного производства; виды материалов, применяемых в производстве интегральных схем, и их свойства; технологический цикл производства интегральных микросхем и их элементов, а также методы контроля качества изделия на различных этапах технологического цикла.</p> <p><u>Уметь</u>: производить выбор контрольно-измерительной аппаратуры для проверки работоспособности цифровых и аналоговых интегральных микросхем; соотносить прогнозируемые свойства элемен-</p>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p>тов интегральных микросхем и применяемые в производстве материалы; подбирать оптимальный метод контроля качества изделия на различных этапах технологического цикла производства интегральных микросхем.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками экспериментального определения технических характеристик цифровых и аналоговых интегральных микросхем; навыками расчета основных параметров элементов интегральных микросхем по заданным конструктивным параметрам и электрическим характеристикам используемых материалов.</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	-
Итого по дисциплине (выбранной):			4	144	38	19	-	2	0,15	84,85	-

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	5	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												
Итого по дисциплине (выбранной):			4	144	-	4	4	-	2	0,65	129,5	3,85

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	<p>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: https://e.lanbook.com/book/76276. – Загл. с экрана.</p>	<p>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.</p> <p>2. Математическое моделирование радиотехнических систем: учебное пособие для студентов и аспирантов, обучающихся по направлению "Радиотехника" / А. А. Монаков. – СПб.: Лань, 2016. – 148 с.</p> <p>3. Узкополосные случайные процессы: монография / Е. В. Волхонская, А. М. Карлов; БГАРФ. – Калининград: РИО БГАРФ, 2004. – 168 с.</p> <p>4. Беспороговый прием частотно-модулированных сигналов: монография / А. М. Карлов, Е. В. Волхонская; БГАРФ. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2010. – 174 с.</p> <p>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.</p>
Материалы и элементная база радиоэлектроники	<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>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.</p> <p>2. Степаненко И. П. Основы микроэлектроники: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 488 с.</p>

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

Наименование дисциплины	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Основы статистической радиотехники	-	<p>1. Коротей, Е. В. Основы статистической радиотехники: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для курсантов и студентов очной и заочной форм обучения специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» / Е. В. Коротей. – Калининград: БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 73 с.</p> <p>2. 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>3. ГОСТ Р 50.1.033-2001. Прикладная статистика. Правила проверки согласия распределения с теоретическим. Часть 1. Критерий типа хи-квадрат.</p> <p>4. 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.</p>
Материалы и элементная база радиотехники	-	<p>1. Коротей, Е. В. Материалы и элементная база радиотехники: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для курсантов и студентов очной и заочной форм обучения специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» / Е. В. Коротей. – Калининград: БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. –105 с.</p> <p>2. Коротей Е. В., Власова К. В. Материалы и элементная база радиотехники: 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.</p> <p>3. 6. ГОСТ 11073915-80 Система условных обозначений отечественных цифровых интегральных микросхем.</p> <p>4. ГОСТ Р ЕН 13018-2014. Контроль визуальный. Общие положения.</p> <p>5. ГОСТ Р 56542-2015. Контроль неразрушающий. Классификация видов и</p>

Наименование дисциплины	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		методов. 6. ГОСТ Р 56510-2015. Метрологическое обеспечение в области неразрушающего контроля. 7. ГОСТ 19658-81 Кремний монокристаллический в слитках. Технические условия.

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:

База данных Государственной публичной научно-технической библиотеки России – www.gpntb.ru

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>

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

Федеральный институт промышленной собственности – <https://www1.fips.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
<p>Основы статистической радиотехники \ Материалы и элементная база радиоэлектроники</p>	<p>г. Калининград, ул. Озерная, 30, УК-2, ауд.418 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Специализированная мебель: - парта – 26 шт.; - стол аудиторный – 1 шт.; - стул полумягкий – 1 шт.; - доска графитная – 1 шт. Технические средства обучения: - экран проекционный настенный Classic Norma 203*203; - проектор «Тошибо» SP1.SVQA.</p>	<p>Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows; 2. Офисное приложение MS Office; 3. ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; 4. Yandex; 5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21; 6. Ассоциация ЭБНИТ «Система автоматизации библиотек Ирбис64»; 7. MathCAD 2015; 8. ИСПС «Консультант Плюс»; 9. НЭБ РФ - Национальная электронная библиотека НЭБ; 10. «Издательство Лань»; 11. ЭБС «Знаниум»; 12. Консорциум СЭБ (Сетевых электронных библиотек) компании «ЛАНЬ».</p>
	<p>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.</p>	<p>Специализированная мебель: стол компьютерный - 11 шт.; стул полумягкий - 11шт.; стул - 3 шт.; доска белая (маркерная) -1 шт.; ПЭВМ -11 шт. с необходимым лицензионным программным обеспечением.</p>	<p>Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows; 2. Офисное приложение MS Office; 3. ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; 4. Yandex; 5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21; 6. Ассоциация ЭБНИТ «Система автоматизации библиотек Ирбис64»; 7. MathCAD 2015; 8. ИСПС «Консультант Плюс»;</p>

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
			9. НЭБ РФ - Национальная электронная библиотека НЭБ; 10. «Издательство Лань»; 11. ЭБС «Знаниум»; 12. Консорциум СЭБ (Сетевых электронных библиотек) компании «ЛАНЬ».
	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 самостоятельной работы.	Специализированная (учебная) мебель: столы, стулья. Учебное оборудование: компьютеры (10 шт.) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows; 2. Офисное приложение MS Office; 3. ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; 4. Yandex; 5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21; 6. Ассоциация ЭБНИТ «Система автоматизации библиотек Ирбис64»; 7. MathCAD 2015; 8. ИСПС «Консультант Плюс»; 9. НЭБ РФ - Национальная электронная библиотека НЭБ; 10. «Издательство Лань»; 11. ЭБС «Знаниум»; 12. Консорциум СЭБ (Сетевых электронных библиотек) компании «ЛАНЬ».

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

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).

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 «Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита».

Рабочая программа дисциплин по выбору рассмотрена и одобрена на заседании кафедры судовых радиотехнических систем (протокол № 8 от 24.04.2024).

Заведующий кафедрой  Е.В. Волхонская

Директор института



С.В. Ермаков