	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	Рабочая программа дисциплины	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Калининградский государственный технический университет»  
 Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота  
 (ФГБОУ ВО «КГТУ»)  
 БГАРФ


УТВЕРЖДАЮ  
 И.о. декана РТФ  
 /В.А. Баженов/  
*24.06.2018* 2018 г.

Рабочая программа дисциплины  
**Теория информации**  
 (наименование дисциплины)  
 базовой части образовательной программы  
 по специальности

**10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»**  
 (код и наименование специальности)

Специализация программы  
**«Обеспечение информационной безопасности распределенных систем»**  
 (наименование специализации)

Радиотехнический факультет  
 (наименование)  
 Кафедра – Информационная безопасность  
 (наименование)

 БГАРФ	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Утверждаю: и.о. декана РТФ \_\_\_\_\_ В.А. Баженов  
 « 27 » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры Информационной безопасности

Протокол от « 14 » \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2018 г. № 9 \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой «Информационная безопасность» \_\_\_\_\_ к.ф.-м.н., доцент Н.Я. Великите

Утверждаю: и.о. декана РТФ \_\_\_\_\_ В.А. Баженов  
 « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры Информационной безопасности

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. № \_\_\_\_\_


Зав. кафедрой «Информационная безопасность» \_\_\_\_\_ к.ф.-м.н., доцент Н.Я. Великите

Утверждаю: и.о. декана РТФ \_\_\_\_\_ В.А. Баженов  
 « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры Информационной безопасности

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой «Информационная безопасность» \_\_\_\_\_ к.ф.-м.н., доцент Н.Я. Великите

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	Рабочая программа дисциплины	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

## 1. Цель освоения дисциплины

### 1.1. Цель изучения дисциплины

- Формирование ОПК-1: способность анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач;
- Формирование ОПК-2: способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, в том числе с использованием вычислительной техники
- изучение математических основ представления информации;
- изучение количественных характеристик источников информации и каналов ее передачи;
- изучение базовых принципов кодирования информации.

### 1.2. Задачи изучения дисциплины


К задачам изучения дисциплины относятся: ознакомление с основами математической теории информации, изучение теоретических основ и практических методов построения криптозащищенных систем, а также вопросов связанных с измерением количества информации. Приобретение навыков в практическом использовании, постановке и решении задач измерения и кодирования информации.

Специалист должен быть подготовлен к решению следующих задач:

- понимание сути информационных процессов в системах передачи, хранения и преобразования данных;
- применение компьютеров для решения задач передачи, хранения и преобразования данных;
- разработка и использование математических и вычислительных моделей процессов передачи, хранения и преобразования информации, их оптимизация и выработка направлений совершенствования.

### 1.3. Предметом изучения дисциплины являются:


количественные характеристики источников информации и каналов ее передачи, принципы ее кодирования и представления.

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	Рабочая программа дисциплины	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
		стр. 4 из 24

## 2. Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 - Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Коды компетенций	Описание компетенций	Краткое содержание и структура компетенций
ОПК-1.4	способность анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач;	<p><b>знать:</b> направления инновационных решений в области математических методов теории информации, основные положения теории информации, фундаментальные понятия информации, основные категории информационных задач и общие методы их решения; критерии инновационных проектов, инструментарий научных исследований в предметной области.</p> <p><b>уметь:</b> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для составления математического описания объекта; рациональный подход к построению кодов, оценивать эффективность кодов, применять известные способы кодирования информации, рассчитывать пропускную способность канала; выделять основные проблемы, возникающие при кодировании и расчете пропускной способности канала связи.</p> <p><b>владеть:</b> способами и методами изучения предметной области для получения исходных данных, необходимых для расчета информационных характеристик систем; основными способами применения методов расчета при решении инженерных задач, связанных с анализом и синтезом вычислительных систем; методами расчета в теоретических и экспериментальных исследованиях в области разработки систем защиты информации.</p>
ОПК-2.7	способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, ма-	<p><b>знать:</b> основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; сущность и значение информации в развитии современного общества, сознать</p>

 БГАРФ	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

	тематического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, в том числе с использованием вычислительной техники	опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности; <b>уметь:</b> применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных задач и стандартных задач математической статистики; использовать стандартные статистические пакеты и давать содержательное объяснение полученным результатам; <b>владеть:</b> методами решения простейших задач теории информации; использованием библиотек прикладных программ для ЭВМ для решения прикладных вероятностных и статистических задач.
--	--	---


Таблица 2 - Этапы формирования компетенций

Коды компетенций	Этапы формирования компетенций (разделы программы)
ОПК-1.4	Раздел 1. Информация
ОПК-1.4 ОПК-2.7	Раздел 2. Системы счисления
ОПК-1.4 ОПК-2.7	Раздел 3. Кодирование информации
ОПК-1.4 ОПК-2.7	Раздел 4. Модель системы передачи информации
ОПК-1.4 ОПК-2.7	Раздел 5. Кодирование информации при передаче по дискретному каналу без помех
ОПК-1.4 ОПК-2.7	Раздел 6. Кодирование информации при передаче по дискретному каналу с помехами
ОПК-1.4 ОПК-2.7	Раздел 7. Методы компьютерной криптографии

В результате изучения дисциплины студенты должны:

**знать:**

- задачи теории информации и подходы к построению теории информации;
- основные понятие теории информации;

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	Рабочая программа дисциплины	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
		стр. 6 из 24

- способы измерения информации;
- основные методы эффективного, помехозащищенного и криптографического кодирования;

**уметь:**

- применять методы теории информации для решения практических задач;
- применять алгоритмы эффективного, помехозащищенного и криптографического кодирования;
- реализовать прикладные задачи теории информации на базе языков программирования и пакетов прикладных программ;

**иметь опыт:**

- применения теории информации для анализа информационных систем и процессов;
- расчетов, оптимизации детерминированных и случайных информационных систем и процессов.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы


Дисциплина Б1.Б.12 "Теория информации" относится к дисциплинам модуля Блок 1. Базовая часть. Дисциплина формирует у студентов базовые знания в области математических основ представления информации; количественных характеристик источников информации и каналов ее передачи; базовых принципов кодирования информации. Изучение дисциплины производится в тесной взаимосвязи с базовыми и вариативными математическими и естественнонаучными дисциплинами.

#### Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного освоения дисциплины "Теория информации" обучающийся должен владеть знаниями математики и информатики. Студент должен иметь базовую подготовку по следующим дисциплинам (модулям): «Информатика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Алгебра и геометрия», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Языки программирования».

#### Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Дисциплина (модуль) "Теория информации" относится к обязательным дисциплинам базовой части и является базовой для успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик: «Криптографические методы защиты информации», «Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем», «Теоретические основы компьютерной безопасности», «Сети и системы передачи информации».

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	Рабочая программа дисциплины	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

#### 4. Содержание дисциплины

##### Введение и общие положения

Предмет теории информации. Цели, задачи курса, его связь с другими дисциплинами и роль в профессиональном образовании. Объем и структура курса, его разделы. Введение в дисциплину. Краткая справка по истории возникновения и развития, и современному состоянию теории информации. Математический аппарат теории информации.

##### Раздел 1. Информация

###### Тема 1.1. Понятие информации, виды и формы ее представления

Понятие информации. Виды и формы представления информации. Свойства информации. Классификация информации. Способы представления информации. Непрерывная и дискретная информация. Представление информации в ЭВМ.

###### Тема 1.2. Меры информации и ее количество

Меры и единицы измерения информации. Различные подходы к измерению информации. Алфавитный (объективный) подход к измерению информации. Методики расчета объема информации. Количество информации в дискретном сообщении. Энтропия. Свойства энтропии, условная энтропия и взаимная информация. Использование вероятностного (энтропийного) подхода к измерению информации. Количество информации по Р. Хартли. Вероятностная мера Шенона. Основные свойства количества информации. Единицы измерения количества информации.


##### Раздел 2. Системы счисления

###### Тема 2.1. Понятие системы счисления, виды систем счисления

Система счисления. Классификация систем счисления. Системы счисления, применяемые в вычислительной технике. Позиционные и непозиционные системы счисления. Смешанные системы счисления. Фибоначиева система счисления, ее свойства. Факториальная система счисления, уравновешенная троичная система и операции в ней.

###### Тема 2.2 Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Недесятичная арифметика.

Правила перевода чисел из одной системы счисления в другую. Арифметические операции в позиционных системах счисления. Перевод дробей из десятичной системы счисления в десятичную.

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	Рабочая программа дисциплины	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
		стр. 8 из 24

### Раздел 3. Кодирование информации

#### Тема 3.1 Данные и их кодирование

Принципы кодирования и декодирования информации. Язык и информация. Естественные и формальные языки. Алфавит.

#### Тема 3.2 Способы кодирования целых чисел

Представление чисел в компьютере. Форматы представления чисел в ЭВМ. Способы кодирования целых чисел со знаком и без знака. Прямой, обратный, дополнительный код числа.

#### Тема 3.3 Способы кодирования вещественных чисел

Компьютерное представление вещественных чисел. Нормальная форма. Понятия нормализованного числа, мантиссы и порядка числа. Числа с фиксированной запятой и числа с плавающей запятой. Способы кодирования вещественных чисел. Арифметические операции с числами в формате с плавающей запятой.

#### Тема 3.4 Представление текстовой информации в компьютере

Представление символьной информации в ПК. Способы кодирования и декодирования символьной информации. Двоичное кодирование текстовой информации. Системы кодирования текстовой информации КОИ7, КОИ8, ГОСТ, ISO, Unicode, Unicode 2. Код ASCII.

#### Тема 3.5 Способы кодирования графической информации

Общий подход к представлению в компьютере графической информации. Двоичное кодирование графической информации. Способы кодирования и декодирования графической информации. Дискретизация, квантование, вектор и растр. Цветовые законы и модели.

#### Тема 3.6 Способы кодирования звуковой информации


Представление звуковой информации в компьютере. Двоичное кодирование звуковой информации. Способы кодирования и декодирования звуковой информации. Импульсно-кодовая модуляция. Формат MIDI, принципы компьютерного воспроизведения звука.

### Раздел 4. Модель системы передачи информации

#### Тема 4.1 Основы передачи данных

Передача информации, основные понятия и характеристики процесса передачи информации. Структурная схема системы передачи информации. Назначение элементов этой системы. Системы связи. Системы хранения информации.



	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	Рабочая программа дисциплины	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
		стр. 9 из 24

#### Тема 4.2 Источники сообщений и каналы передачи информации

Классификация источников сообщений и каналов. Виды каналов передач. Идеальные (без помех) и реальные (с помехами) каналы. Технические средства передачи информации по каналам связи. Задача кодирования в дискретном канале. Согласование дискретного канала с дискретным источником. Информационные характеристики дискретных сообщений, дискретных каналов. Пропускная способность каналов. Прямая и обратная теоремы кодирования. Теорема Шеннона для канала без шума.

#### Тема 4.3 Математическая модель дискретизированного сигнала

Спектр дискретизированного сигнала. Теорема Котельникова. Оценка ошибок дискретизации и квантования.

#### Раздел 5. Кодирование информации при передаче по дискретному каналу без помех

##### Тема 5.1 Цели, возможности и методы сжатия информации.

Понятие избыточности информации. Понятие сжатия информации. Цели, возможности и методы сжатия информации. Понятия сжатия без потерь данных и с частичной потерей данных.

##### Тема 5.2 Методы оптимального кодирования в отсутствии шумов

Префиксные коды. Коды Шеннона-Фано. Кодирование источников без памяти и с памятью. Алгоритм Хаффмана. Арифметическое кодирование. Словарные методы кодирования. Метод Зива-Лемпеля

##### Тема 5.3 Архивация данных

Цели архивации данных. Особенности программ-архиваторов. Стандарт сжатия JPEG.


#### Раздел 6. Кодирование информации при передаче по дискретному каналу с помехами

##### Тема 6.1 Помехозащищенность и помехоустойчивость приема и передачи информации

Классификация помех и их источников. Задача согласования дискретного источника с дискретным каналом с шумом. Теорема Шеннона для дискретного канала с шумом. Методика построения помехоустойчивых кодов. Задачи помехоустойчивого кодирования и пути их решения. Помехоустойчивое кодирование в информационно-измерительных и вычислительных системах.

##### Тема 6.2. Основные характеристики помехоустойчивых кодов

Параметры кодов и их границы. Обнаружение и исправление ошибок, кодовое расстояние. Корректирующая способность кода. Связь между корректирующей способностью кода и минимальным кодовым расстоянием. Верхние и нижние границы для кодового расстояния. Использование

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	Рабочая программа дисциплины	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
		стр. 10 из 24

избыточности при помехоустойчивом кодировании, его основные принципы. Построение двоичного группового кода. Разрешенные и запрещенные комбинации.

### Тема 6.3. Виды помехоустойчивых кодов

Классификация помехоустойчивых кодов. Коды с обнаружением ошибок. Корректирующие коды. Типы кодов. Линейные блочные коды. Код Хемминга. Циклические коды. Порождающий многочлен. БЧХ- коды. Сверточные коды. Помехоустойчивое кодирование в информационно-измерительных и вычислительных системах.

### Раздел 7. Методы компьютерной криптографии

#### Тема 7.1 Защита информации от несанкционированного доступа


Предмет, причины возникновения и история криптографии. Три составляющих тайной передачи информации. Математические основы криптографии. Криптография с симметричным ключом, криптография с открытым ключом, цифровая подпись. Симметричные криптопреобразования. Несимметричные криптопреобразования. Понятие криптостойкости и основы криптоанализа.

#### Тема 7.2 Криптографические методы кодирования

Классификация методов шифрования информации. Общие принципы построения блочных шифров. Шифр простой подстановки; методы перестановки; аддитивные методы. Шифр Вижинера.

### Заключение


Нерешенные проблемы теории информации и современные направления развития. Изучение примеров приложения теории информации к защите дискретных данных.

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
		стр. 11 из 24


## 5. Объём (трудоемкость освоения) и структура дисциплины, формы аттестации

### а. Объём (трудоемкость освоения) и структура дисциплины, формы аттестации

<b>Семестр - пятый, шестой (216 час, 6 ЗЕТ)</b>						
Номер и наименование разделов и тем	Объём учебной работы (час.)					
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Контроль	Всего
Введение и общие положения	1					1
<b>Раздел 1. Информация</b>						
Тема 1.1. Понятие информации, виды и формы ее представления	1		1	2		4
Тема 1.2. Меры информации и ее количество	2		4	4		10
<b>Раздел 2. Системы счисления</b>						
Тема 2.1. Понятие системы счисления, виды систем счисления	1		1	4		6
Тема 2.2 Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Недсятичная арифметика.	2		4	4		10
<b>Раздел 3. Кодирование информации</b>						
Тема 3.1 Данные и их кодирование.	1		2	4		7
Тема 3.2 Способы кодирования целых чисел	2		4	6		12
Тема 3.3 Способы кодирования вещественных чисел	2		4	6		12
Тема 3.4 Представление текстовой информации в компьютере	1		4	4		9

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)				
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>				
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»			стр. 12 из 24

Тема 3.5 Способы кодирования графической информации	1		2	4		7
Тема 3.6 Способы кодирования звуковой информации	1		2	4		7
<b>Раздел 4. Модель системы передачи информации</b>						
Тема 4.1 Основы передачи данных	2		2	4		8
Тема 4.2 Источники сообщений и каналы передачи информации	2		4	4		10
Тема 4.3 Математическая модель дискретизированного сигнала	2		2	4		8
<b>Раздел 5. Кодирование информации при передаче по дискретному каналу без помех</b>						
Тема 5.1 Цели, возможности и методы сжатия информации	2		2	6		10
Тема 5.2 Методы оптимального кодирования в отсутствии шумов	2		8	7		17
Тема 5.3 Архивация данных	2		4	6		12
<b>Раздел 6. Кодирование информации при передаче по дискретному каналу с помехами</b>						
Тема 6.1 Помехозащищенность и помехоустойчивость приема и передачи информации	1		2	7		10
Тема 6.2. Основные характеристики помехоустойчивых кодов	2		4	7		13
Тема 6.3. Виды помехоустойчивых кодов	2		8	7		17

 БГАРФ	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»


<b>Раздел 7. Методы компьютерной криптографии</b>					
Тема 7.1 Защита информации от несанкционированного доступа	1		2	7	10
Тема 7.2 Криптографические методы кодирования	2		6	7	15
Заключение	1				1
Выполнение КР (КП)					
Формы контроля (зачет, заО)					
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>36</b>		<b>72</b>	<b>108</b>	<b>216</b>

ЛЗ – лабораторные занятия,  
 ПЗ – практические занятия,  
 СРС – самостоятельная работа студента,  
 КР – курсовая работа,  
 КП – курсовой проект.


## 6. Практические занятия (работы)

### а. Практические занятия

№ ПЗ	Тема дисциплины	Тема и содержание ПЗ	Кол-во часов
<b>Семестр – пятый (36 час.).</b>			
1.	Тема 1.1	Определение информации и сообщения. Практические примеры алфавитов сообщений. Обобщенная структура системы обмена информацией. Непрерывная и дискретная информация. Представление информации в ЭВМ	1
2.	Тема 1.2	Измерение количества информации в сообщении. Определение количества информации, содержащейся в сообщении в случае равновероятных событий. Расчет количества информации по Р. Хартли. Определение количества информации, содержащейся в сообщении при равновероятных событиях. Применение формулы Шеннона. Энтропия. Определение количества информации при техническом (объемном) подходе. Определение мощности алфавита. Единицы измерения количества информации.	4
3.	Тема 2.1.	Изучение принципов числового представления информации. Изучение основ двоичной системы счисления. Восьмеричная, шестнадцатеричная система счисления. Смешанные системы счисления.	1


	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	Рабочая программа дисциплины	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

4.	Тема 2.2	Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Арифметические операции в позиционных системах счисления. Перевод дробей из десятичной системы счисления в недесятичную.	4
5.	Тема 3.1	Принципы кодирования и декодирования информации. Язык и информация. Примеры естественных и формальных языков. Алфавит.	2
6.	Тема 3.2	Форматы представления чисел в ЭВМ. Кодирование целых чисел без знака и со знаком. Прямой, обратный, дополнительный код числа.	4
7.	Тема 3.3	Компьютерное представление вещественных чисел. Представление чисел в нормальной форме. Числа с фиксированной запятой и числа с плавающей запятой. Кодирования вещественных чисел. Арифметические операции с числами в формате с плавающей запятой.	4
8.	Тема 3.4	Определение числовых кодов символов. Определение символов по числовым (десятичным, двоичным, восьмеричным, шестнадцатеричным) кодам. Системы кодирования текстовой информации КОИ7, КОИ8, ГОСТ, ISO, Unicode, Unicode 2. Код ASCII. Перекодировка русскоязычного текста в текстовом редакторе.	4
9.	Тема 3.5	Определение объема видеопамяти для графического изображения. Определение глубины цвета и количества используемых цветов для конкретного графического изображения. Установка цвета в палитре RGB в графическом редакторе. Определение объемов видеофайлов в разных форматах. Определение коэффициентов сжатия	2
10.	Тема 3.6	Двоичное кодирование звуковой информации. Способы кодирования и декодирования звуковой информации. Импульсно-кодовая модуляция. Формат MIDI, принципы компьютерного воспроизведения звука.	2
11.	Тема 4.1.	Структурная схема системы передачи информации. Назначение элементов этой системы. Примеры систем связи, систем хранения информации.	2

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
		стр. 15 из 24

12.	Тема 4.2	Исследование характеристик каналов передачи информации на моделях каналов. Прохождение дискретной информации по каналам без шумов. Определение информационных характеристик источников сообщений. Определение пропускной способности каналов. Теорема Шеннона для канала без шума.	4
13.	Тема 4.3	Применение теоремы Котельникова. Оценка ошибок дискретизации и квантования.	2
Всего по итогам дисциплины за семестр:			36

№ ПЗ	Тема дисциплины	Тема и содержание ПЗ	Кол-во часов
<b>Семестр – шестой (36 час.).</b>			
1.	Тема 5.1	Методика построения алгоритмов сжатия информации. Расчет избыточности информации. Сжатие без потерь данных и с частичной потерей данных.	2
2.	Тема 5.2	Префиксные коды. Коды Шеннона-Фано. Составление кода Хаффмана и бинарного дерева. Арифметическое кодирование. Словарные методы кодирования. Метод Зива-Лемпеля.	8
3.	Тема 5.3	Применение методов сжатия данных. Работа с архиваторами Windows. Стандарт сжатия JPEG.	4
4.	Тема 6.1	Прохождение дискретной информации по каналам с шумами. Задача согласования дискретного источника с дискретным каналом с шумом. Теорема Шеннона для дискретного канала с шумом. Методика построения помехоустойчивых кодов.	2
5.	Тема 6.2	Определение относительной избыточности сообщения. Определение минимального количества контрольных бит. Определение ошибки в машинном слове. Обнаружение и исправление ошибок, кодовое расстояние. Связь между корректирующей способностью кода и минимальным кодовым расстоянием. Определение верхних и нижних границ для кодового расстояния. Построение двоичного	4

 БГАРФ	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

		группового кода. Построение разрешенных и запрещенных комбинаций.	
	Тема 6.3	Линейные блочные коды. Составление макета кода Хэмминга. Циклические коды. Порождающий многочлен. БЧХ- коды. Сверточные коды.	8
	Тема 7.1	Математические основы криптографии. Современные симметричные криптопреобразования. Примеры стандартов. Примеры систем без передачи ключей и систем с несимметричным ключом. Современные стандарты несимметричных алгоритмов.	2
	Тема 7.2	Шифр простой подстановки; методы перестановки; аддитивные методы. Шифр Вижинера.	6
Всего по итогам дисциплины за семестр:			36
Итого по итогам дисциплины			72

## 7. Лабораторные занятия


Лабораторные занятия не предусмотрены.

## 8. Самостоятельная работа студента


### 8.1 Самостоятельная работа студента

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС	Форма контроля, аттестации
<b>Семестр – пятый 54 (час.)</b>			
	<b>Раздел 1. Информация</b>	<b>6</b>	Конспект лекций Текущий контроль: Опрос по темам
1.	Тема 1.1. Понятие информации, виды и формы ее представления	2	
2.	Тема 1.2. Меры информации и ее количество	4	
	<b>Раздел 2. Системы счисления</b>	<b>8</b>	



	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»


1.	Тема 2.1. Понятие системы счисления, виды систем счисления	4	
2.	Тема 2.2 Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Недесятичная арифметика.	4	
<b>Раздел 3. Кодирование информации</b>		<b>28</b>	
1.	Тема 3.1 Данные и их кодирование	4	
2.	Тема 3.2 Способы кодирования целых чисел	6	
3.	Тема 3.3 Способы кодирования вещественных чисел	6	
4.	Тема 3.4 Представление текстовой информации в компьютере	4	
5.	Тема 3.5 Способы кодирования графической информации	4	
6.	Тема 3.6 Способы кодирования звуковой информации	4	
<b>Раздел 4. Модель системы передачи информации</b>		<b>12</b>	
1.	Тема 4.1 Основы передачи данных	4	
2.	Тема 4.2 Источники сообщений и каналы передачи информации	4	
3.	Тема 4.3 Математическая модель дискретизированного сигнала	4	
Итого за семестр		<b>54</b>	
<b>Семестр – пятый 54 (час.)</b>			
<b>Раздел 5. Кодирование информации при передаче по дискретному каналу без помех</b>		<b>19</b>	Конспект лекций Опрос по темам

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

2.	Тема 5.1 Цели, возможности и методы сжатия информации	6	
3	Тема 5.2 Методы оптимального кодирования в отсутствие шумов	7	
4.	Тема 5.3 Архивация данных	6	
	<b>Раздел 6. Кодирование информации при передаче по дискретному каналу с помехами</b>	<b>21</b>	
1.	Тема 6.1 Помехозащищенность и помехоустойчивость приема и передачи информации	7	
2.	Тема 6.2. Основные характеристики помехоустойчивых кодов	7	
3.	Тема 6.3. Виды помехоустойчивых кодов	7	
	<b>Раздел 7. Методы компьютерной криптографии</b>	<b>14</b>	
1.	Тема 7.1 Защита информации от несанкционированного доступа	7	
2.	Тема 7.2 Криптографические методы кодирования	7	
<b>Итого за семестр</b>		<b>54</b>	
<b>Всего по итогам дисциплины</b>		<b>108</b>	

Организация самостоятельной работы по дисциплине «Теория информации».

Целью самостоятельной работы студентов по дисциплине является овладение компетенциями студентами специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» формирование которых предусмотрено рабочей программой по дисциплине. Основными видами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются: - повторение и усвоение содержания конспекта лекций и вопросов, предложенных для самостоятельного изучения, на базе рекомендо-

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	Рабочая программа дисциплины	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
		стр. 19 из 24

ванной учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки, ресурсы Internet); - подготовка к практическим занятиям, в том числе выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач и микроисследований по тематике практических занятий.

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

### 9.1. Основная учебная литература


### 9.2. Дополнительная учебная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Город, издательство, год издания,
1	В. А. Орлов Л.И. Филиппов	Теория информации в упражнениях и задачах : учеб. пособие для вузов	М. : Высш. шк., 2009.
2	А. С. Котоусов	Теория информации: учеб. пособие для студ. вузов	М. : Радио и связь, 2003.
3	С. С. Храмов	Теория информации: метод. указ. по выполнению контр. работ для студ. спец. 230102, 230100, 090105	Калининград : Изд-во БГАРФ, 2009. 80 экз.

## 10. Информационные технологии, программное обеспечение

### Интернет-ресурсы дисциплины

1. Электронная информационная образовательная среда БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»: <http://83.171.112.16/login/index.php>
2. Березкин, Е.Ф. Основы теории информации и кодирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Ф. Березкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108326>. — Загл. с экрана.
3. ЭБС «БГАРФ» <http://bgarf.ru/academy/biblioteka/>
4. ЭБС «КГТУ» <http://www.klgtu.ru/library/>
5. ЭБС "IPRbooks" <http://www.iprbookshop.ru/>
6. ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/>
7. ЭБС Издательского центра «Академия» <http://www.academia-moscow.ru/elibrary>
8. Университетская библиотека Online(г. Москва ) <https://biblioclub.ru/>

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
		стр. 20 из 24

9. Электронная профессиональная справочная система «Кодекс»/«Техэксперт»  
<https://kodeks.ru/>
10. Научная лицензионная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **11.1 Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения лекционных занятий используется учебная аудитория № 441.

Состав оборудования: столы учебные – 15 шт., стол преподавательский – 1 шт., стулья учебные – 30 шт., стул преподавательский – 1 шт., трибуна – 1 шт., экран раздвижной PROECTA – 1 шт.; доска магнитно-маркерная – 1 шт.; мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; ноутбук Acer Extensa – 1 шт.

Стенды: «Комплекс средств автоматизации деятельности оперативного персонала пункта централизованной охраны», «Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств». Специализированные стенды: СКУД «Стилпост»; «СИНЕРГЕТ» (цифровая система видеонаблюдения и аудиорегистрации).

### **11.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных занятий**

Реализация программы дисциплины не требует наличия компьютерного класса.


### **11.3. Материально-техническое обеспечение для практических занятий**

Для проведения лекционных занятий используется учебная аудитория № 441.

Состав оборудования: столы учебные – 15 шт., стол преподавательский – 1 шт., стулья учебные – 30 шт., стул преподавательский – 1 шт., трибуна – 1 шт., экран раздвижной PROECTA – 1 шт.; доска магнитно-маркерная – 1 шт.; мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; ноутбук Acer Extensa – 1 шт. Стенды: «Комплекс средств автоматизации деятельности оперативного персонала пункта централизованной охраны», «Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств». Специализированные стенды: СКУД «Стилпост»; «СИНЕРГЕТ» (цифровая система видеонаблюдения и аудиорегистрации). Используется лицензионное программное обеспечение Microsoft Desktop Education, Microsoft Office 2016, Kaspersky Total Space Security Russian Edition.

### **11.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для организации самостоятельной работы обучающихся используется библиотечный фонд вуза, библиотека. Помещение для самостоятельной работы – читальный зал, оснащенный ком-

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>	
Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»	стр. 21 из 24

пьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения. При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой. При обучении студентов с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеовеличителей для удаленного просмотра. При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

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

Аттестация по дисциплине (итоговая аттестация по дисциплине является промежуточной аттестацией по образовательной программе). Для рабочей программы разработано и утверждено приложение «Фонд оценочных средств» для аттестации по дисциплине «Теория информации».


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

- Типовые задания по темам практических занятий;
- Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств;
- Перечень типовых экзаменационных вопросов и вопросов к зачету по дисциплине

### **13. Особенности преподавания и освоения дисциплины**

В процессе освоения учебной дисциплины "Теория информации" предусматривается использование следующих образовательных технологий (под образовательными технологиями понимаются пути и способы формирования компетенций):

- при проведении лекционных занятий - активные формы проведения занятий; применение компьютерных технологий;

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>	
Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»	стр. 22 из 24

- при проведении практических занятий - активные и интерактивные формы проведения занятий; применение компьютерных технологий. Практические занятия, проводимые в интерактивной форме, основываются на выполнении каждым из студентов или из бригад студентов частного расчетного задания в рамках более общей задачи по исследованию некоторого источника или канала передачи информации, с последующим обменом полученными результатами, составлением и защитой общего отчета.


#### 14. Методические указания по освоению дисциплины

Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Для более глубокого усвоения студентом предмета, понимания основных проблем теории информации рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины (таблица 10).

Таблица 10. План организации времени, необходимого для изучения дисциплины студентом

№	Вид деятельности	Рекомендации по организации деятельности	Продолжительность по времени
1	Изучение конспекта лекции	- изучение конспекта рекомендуется проводить как минимум два раза: в тот же день после лекции и за день перед следующей лекцией; - при работе с лекцией необходимо отметить для себя имеющиеся вопросы, желательно письменно; - вести конспект рекомендуется аккуратно и регулярно.	от 15 до 30 минут
2	Подготовка к практической работе	- обязательно знание лекционного материала; - выполнение заданий преподавателя, используя методические рекомендации и различные источники информации.	от 30 до 50 минут (при необходимости в несколько этапов)
3	Изучение материала по дополнительным источникам информации (учебники, спец. литература, публикации в научных журналах, интернет – источники)	- при работе с литературой следует вести запись основных положений (конспектировать отдельные разделы, выписывать новые термины и раскрывать их содержание); - необходимо проработать ряд литературных источников и, прежде всего учебные пособия, в которых наиболее полно отражены и систематизированы узловые вопросы курса. - при работе с электронными материа-	В зависимости от поставленных задач студентом

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	Рабочая программа дисциплины	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
		стр. 23 из 24

		лами необходимо обращаться по возможности к первоисточникам, а также указывать ссылки при копировании данных для их дальнейшего использования.	


#### Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Изучение материала к практическому занятию следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно изучить соответствующую главу учебника. Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы.

В процессе практических занятий студенты должны:


- овладеть понятийным аппаратом дисциплины;
- уметь использовать методологию курса в решении практических задач;
- сформировать собственное видение проблематики курса.

В общем виде рекомендации по подготовке к практическому занятию сводятся к следующему: студент должен настойчиво проявлять стремление к овладению предметом, используя при этом все имеющиеся ресурсы знаний. При этом образовательные технологии направлены на усвоение теоретического и практического материала, на развитие интеллектуальных способностей студентов таких, как умение анализировать ошибки, синтезировать и структурировать информацию, принимать решения, делать окончательные выводы.

 БГАРФ	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота (БГАРФ)	
	<b>Рабочая программа дисциплины</b>	
	Версия: 1	Рабочая программа по дисциплине образовательной программы высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

### 15. Сведения о рабочей программе и её согласовании


Рабочая программа дисциплины представляет собой компонент образовательной программы специалитета по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» и соответствует учебному плану, утверждённому «31» января 2018 г. и действующему для студентов, принятых на первый курс, начиная с 2014 года.

Автор(ы) программы:  
 ст. преподаватель кафедры ИБ  /Е.В.Тугаринова/

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИБ (протокол № 9 от «14» июня 2018 г.)

Зав. кафедрой «ИБ»  /Н.Я. Великите/

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

Председатель методической комиссии  / А.Г. Жестовский /