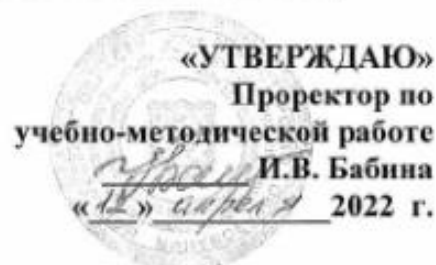




Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леснова



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по
учебно-методической работе
И.В. Бабина
«12» апреля 2022 г.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.0.09.04 «ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ»

Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность
Профиль: Безопасность телекоммуникационных систем
(в аэрокосмической сфере)
Уровень высшего образования: бакалавр
Форма обучения: очная

Королев
2022

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: Воронов А.Н. Рабочая программа дисциплины: Теория информации. – Королев МО: «Технологический университет», 2022.

Рецензент: Соляной В.Н.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 10.03.01 «Информационная безопасность» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 9 от 12.04.2022 года.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	к.т.н., доцент Соляной В.Н.			
Год утверждения (перутверждения)	2022	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 8 от 17.05.2022			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО

к.т.н., доцент Выхров А.П.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (перутверждения)	2022	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания УМС	14 от 12.04.2022			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

Целями изучения дисциплины является:

Формирование у студентов специализированной базы знаний по основам теории информации и кодирования сообщений и получение первичных навыков по анализу состояния информационных систем в соответствии с требованиями защиты информации.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-3. Способен использовать совокупность необходимых математических методов для решения задач профессиональной деятельности.

Основными задачами дисциплины являются:

1. Ознакомление студентов с основными положениями теории информации и кодирования, а также с основными методами определения, свойств, характеристик и параметров систем защиты информации;

2. Формирование у студентов способности самостоятельно определять информационные потери в каналах связи, строить оптимальные коды, обнаруживать и исправлять ошибки при различных методах обработки и передачи информации;

3. Проводить анализ состояния и перспектив развития систем защиты информации с помощью современных методов, и средств в различных организационных структурах.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Необходимые знания:

- описание сути проблемной ситуации
- знает основные понятия теории пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных;
- знает основные методы дифференциального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных;
- знает основные методы интегрального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных;
- знает основные методы исследования числовых и функциональных рядов;
- знает основные задачи теории функций комплексного переменного;
- знает основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения;

- знает основные понятия теории вероятностей, числовые и функциональные характеристики распределений случайных величин и их основные свойства;
- знает классические предельные теоремы теории вероятностей;
- знает основные понятия теории случайных процессов;
- знает постановку задач и основные понятия математической статистики;
- знает стандартные методы получения точечных и интервальных оценок параметров вероятностных распределений;
- знает стандартные методы проверки статистических гипотез;
- знает основные понятия и методы математической логики и теории алгоритмов
- знает основные понятия, составляющие предмет дискретной математики
- знает основные методы решения задач профессиональной области с применением дискретных моделей
- знает основные понятия теории информации (энтропия, взаимная информация, источники сообщений, каналы связи, коды)
- знает понятие пропускной способности канала связи, прямую и обратную теоремы кодирования (без доказательства)
- знает основные методы оптимального кодирования источников информации (код Хаффмана) и помехоустойчивого кодирования каналов связи (линейные коды, циклические коды, код Хэмминга)

Необходимые умения:

- выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними
- умеет исследовать функциональные зависимости, возникающие при решении стандартных прикладных задач;
- умеет использовать типовые модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач;
- умеет применять стандартные вероятностные и статистические модели к решению типовых прикладных задач;
- умеет исследовать простейшие геометрические объекты по их уравнениям в различных системах координат
- умеет оперировать с числовыми и конечными полями, многочленами, матрицами
- умеет решать основные задачи линейной алгебры, в частности
- умеет строить математические модели задач профессиональной области
- умеет применять стандартные методы дискретной математики к решению типовых задач
- умеет вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информация, пропускная способность)
- умеет решать типовые задачи кодирования и декодирования

Трудовые действия:

- выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации
- сбор и систематизация информации по проблеме
- оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации
- выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации
- разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации
- владеет навыками типовых расчетов с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления;
- владеет навыками использования справочных материалов по математическому анализу.
- владеет навыками использования методов аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике
- владеет стандартными методами линейной алгебры
- владеет навыками самостоятельного решения комбинаторных задач
- владеет навыками нахождения различных параметров и представлений булевых функций;
- владеет навыками вычисления параметров графов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория информации» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 10.03.01 «Информационная безопасность».

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученных дисциплинах: «Безопасность жизнедеятельности», отдельные разделы «Экономика предприятия и организация производства», «Документоведение», «Математический анализ» и компетенциях: УК-3,7,8,9, ОПК-2,3,8,10,12,13.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения последующих дисциплин: «Физическая защита информационных объектов», «Моделирование процессов и систем защиты информации», прохождения практики, государственной итоговой аттестации и выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы составляет 4 зачетных единицы, 144 часов; для студентов очной формы составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 3	Семестр 4	Семестр ...	Семестр ...
Общая трудоемкость	144	144			
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	48	48			
Лекции (Л)	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	32	32			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Другие виды контактной работы	12	12			
Практическая подготовка	нет	нет			
Самостоятельная работа	86	86			
Курсовые работы (проекты)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Контрольная работа, домашнее задание	+	+			
Текущий контроль знаний (7 - 8, 15 - 16 недели)- 2ч.	T1; T2	T1; T2			
КСР	-	-			
Вид итогового контроля	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой			

Под другими видами контактной работы понимается: групповые и индивидуальные консультации, тестирование

4.Содержание дисциплины

4.1.Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. Очное	Практические занятия, час Очное	Занятия в интерактивной форме, час	Код компетенций
Тема 1. Основы теории информации.	2	4	-	УК-1
Тема 2. Основные параметры вероятностной схемы информационной системы и их характеристика.	2	4	-	УК-1
Тема 3. Обзор теорем Шеннона	2	4	-	УК-1

для каналов связи и информации.				
Тема 4. Характеристика статистических моделей каналов связи.	2	4	-	УК-1
Тема 5. Оптимальное кодирование информации и обнаружение ошибок в сообщениях.	2	4	-	ОПК-3
Тема 6. Линейное кодирование информации и циклические коды.	2	4	-	ОПК-3
Тема 7. Декодирование циклических кодов и методика исправления ошибок при обработке и обмене информацией.	2	4	-	ОПК-3
Тема 8. Сжатие и структурное кодирование информации.	2	4	2	ОПК-3
Итого:	162	322	2	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Основы теории информации.

Краткая историческая справка о развитии теории информации и систем передачи сообщений (систем связи). Понятие информации и информационных метрик. Структурные меры информации и их характеристика. Особенности геометрической и комбинаторной мер информации, порядок их применения в теории информации.

Тема 2. Основные параметры вероятностной схемы информационной системы и их характеристика.

Энтропия, как мера степени неопределённости защищаемой системы. Основные единицы измерения энтропии и их характеристика. Основные свойства энтропии простой информационной системы и их особенности. Понятие энтропии и математического ожидания в теории информации и связи.

Тема 3. Обзор теорем Шеннона для каналов связи и информации.

Понятие количества информации в дискретном сообщении. Дискретные источники сообщений без памяти и с памятью. Характеристика избыточности дискретного источника сообщений. Прямая и обратная теоремы Шеннона для канала связи без шума и порядок их доказательства. Практическое применение и следствия теоремы Шеннона для дискретного постоянного канала с шумом. Характеристика и особенности применения метода Фано.

Тема 4. Характеристика статистических моделей каналов связи.

Общая схема передачи информации. Понятие каналов связи их классификация и особенности. Источники и потребители информации. Особенности непрерывных каналов связи и их основные параметры. Особенности дискретных каналов связи и их основные параметры. Влияние шумов на пропускную способность дискретного канала связи.

Тема 5. Оптимальное кодирование информации и обнаружение ошибок в сообщениях.

Понятие оптимальных безизбыточных кодов и их характеристика. Префиксные коды, методика их формирования и особенности применения. Понятие квазиоптимальных кодов, характеристика кодов Хаффмана. Доказательство неравенства Крафта и его основные теоремы. Информационная избыточность и границы для средней длины кодов. Понятие абсолютной и относительной корректирующей избыточности и порядок их определения.

Тема 6. Линейное кодирование информации и циклические коды.

Особенности линейного кодирования информации. Основные свойства помехоустойчивых кодов и порядок их применения при передаче сообщений. Параметры помехоустойчивых кодов и как их определить, граничные соотношения между параметрами помехоустойчивых кодов. Классификация помехоустойчивых кодов. Основные параметры и свойства линейных кодов и кода Хэмминга, порядок их применения.

Тема 7. Декодирование циклических кодов и методика исправления ошибок при обработке и обмене информацией.

Методика применения кодов, исправляющих одиночную ошибку в передаваемых сообщениях. Основные требования к декодированию циклических кодов. Методика применения кодов, обнаруживающих трёхкратные ошибки в сообщениях. Особенности построения и применения циклических кодов (кодов БЧХ), исправляющих две и большее количество ошибок при обмене информацией.

Тема 8. Сжатие и структурное кодирование информации.

Понятие сжатия информации в соотношении с кодированием данных, определение сжатого кода, основные цели его использования. Основные методы сжатия информации и их характеристика. Примеры сжатия информации различными методами. Суть и особенности применения метода Лавинского для сжатия информации в памяти персональных компьютеров. Основные понятия структурного кодирования данных и условные особенности применения этого типа кодирования. Понятия последовательных структур данных и характеристика их элементов. Однонаправленные и двунаправленные строки в памяти компьютера, понятие однонаправленных и двунаправленных списков.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине.

«Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по освоению дисциплины» представлены в Приложении 2.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Структура фонда оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теория информации» приведена в Приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Маршаков, Д. В. Программно-аппаратные средства защиты информации : учебное пособие / Д. В. Маршаков, Д. В. Фатхи. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-7890-1878-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book37770> (дата обращения: 28.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Алёшкин, А. С. Аппаратные и программные средства поиска уязвимостей при моделировании и эксплуатации информационных систем (обеспечение информационной безопасности) : учебное пособие / А. С. Алёшкин, С. А. Лесько, Д. О. Жуков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book67600> (дата обращения: 28.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Система охраны государственной тайны : учебное пособие / составители Е. З.Е. Смычков [и др.]. — Севастополь : СевГУ, 2022. — 138 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book61902> (дата обращения: 28.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

4. Поликанин, А. Н. Технические средства охраны и видеонаблюдения. Системы видеонаблюдения и тепловизионного контроля : учебное пособие / А. Н. Поликанин. — Новосибирск : СГУГиТ, 2021. — 46 с. — ISBN 978-5-907320-92-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book22380> (дата обращения: 28.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <http://eup.ru/catalog/all-all.asp> – научно-образовательный портал.
2. <http://informika.ru/> – образовательный портал.
3. <http://www.academy.it.ru/> – академия АЙТИ.

9. Методические указания для обучающихся, по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся, по освоению дисциплины (модуля) приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: MSOffice, PowerPoint.

Информационные справочные системы:

Электронные ресурсы образовательной среды Университета.
Информационно-справочные системы (Консультант+; Гарант).
Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Теория информации».

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций / слайдов на темы:

Практические занятия:

- компьютерный класс с проектором для интерактивного обучения и проведения лекций в форме слайд-презентаций, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже WindowsXP; офисные программы MSOffice 7;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине (модулю)

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ***

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

«ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ»

**Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность
Профиль: Безопасность телекоммуникационных систем
(в аэрокосмической сфере)
Уровень высшего образования: бакалавр
Форма обучения: очная**

Королев
2022

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции *	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, обучающийся приобретает::		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Темы 1-4	выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации - сбор и систематизация информации по проблеме - оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации	выявление составляющих их проблемной ситуации и связей между ними	- описание сути проблемной ситуации
2.	ОПК-3	Способен использовать совокупность необходимых математических методов для решения задач профессиональной деятельности	Тема: 5,6,7,8	- владеет навыками типовых расчетов с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления; - владеет навыками	- умеет исследовать функциональные зависимости, возникающие при решении стандартных прикладных задач; - умеет использовать типовые модели и методы	- знает основные понятия теории пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных; - знает основные методы дифференциального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных;

				<p>использован ия справочных материалов по математичес кому анализу.</p> <p>- владе ет навыками использован ия методов аналитическ ой геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплина х и физике</p> <p>- владе ет стандартны ми методами линейной алгебры</p> <p>- владе ет навыками самостоятел ьного решения комбинатор ных задач</p> <p>- владе ет навыками нахождения различных параметров и представлен ий булевых функций;-- владе ет навыками вычисления параметров графов</p>	<p>математичес кого анализа при решении стандартных прикладных задач;</p> <p>- умеет применять стандартные вероятностн ые и статистичес кие модели к решению типовых прикладных задач;</p> <p>- умеет исследовать простейшие геометричес кие объекты по их уравнениям в различных системах координат</p> <p>- умеет оперировать с числовыми и конечными полями, многочлена ми, матрицами</p> <p>- умеет решать основные задачи линейной алгебры, в частности</p> <p>- умеет строить математичес кие модели задач профессиона льной</p>	<p>- знает основные методы интегрального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных;</p> <p>- знает основные методы исследования числовых и функциональных рядов;</p> <p>- знает основные задачи теории функций комплексного переменного;</p> <p>- знает основные типы обыкновенных дифференциальн ых уравнений и методы их решения;</p> <p>- знает основные понятия теории вероятностей, числовые и функциональные характеристики распределений случайных величин и их основные свойства;</p> <p>- знает классические предельные теоремы теории вероятностей;</p> <p>- знает основные понятия теории случайных процессов;</p> <p>- знает постановку задач и основные понятия</p>
--	--	--	--	---	--	--

					<p>области</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет применять стандартные методы дискретной математики к решению типовых задач - умеет вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информация, пропускная способность) - умеет решать типовые задачи кодирования и декодирования 	<p>математической статистики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - знает стандартные методы получения точечных и интервальных оценок параметров вероятностных распределений; - знает стандартные методы проверки статистических гипотез; - знает основные понятия и методы математической логики и теории алгоритмов - знает основные понятия, составляющие предмет дискретной математики - знает основные методы решения задач профессиональной области с применением дискретных моделей - знает основные понятия теории информации (энтропия, взаимная информация, источники сообщений, каналы связи, коды) - знает понятие
--	--	--	--	--	--	--

						пропускной способности канала связи, прямую и обратную теоремы кодирования (без доказательства) - знает основные методы оптимального кодирования источников информации (код Хаффмана) и помехоустойчивого кодирования каналов связи (линейные коды, циклические коды, код Хэмминга)
--	--	--	--	--	--	---

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструмент, оценивающий сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Критерии оценивания компетенции на различных этапах формирования и шкалы оценивания
УК-1;ОПК-3	Доклад	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция <u>не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Например: Проводится в письменной и/или устной форме. Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соответствие содержания доклада заявленной тематике (1 балл). 2. Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл). 3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4. Качество самой представленной работы (1 балл). 5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p>
УК-1;ОПК-3	Выполнение контрольной работы	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция <u>не сформирована</u>) – 2 и</p>	<p>При определении сформированности компетенций критериями оценивания выступают методические рекомендации, разработанные по дисциплине для данного вида</p>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерная тематика докладов в форме презентации:

1. Сравнение значений энтропии соответствующих вероятностных схем, реализующихся при извлечении одного сообщения из каждого ансамбля сообщений.
2. Определение энтропии вероятностной схемы, вероятности исходов которой определяются распределением Пуассона.
3. Расчёт величины энтропии дискретной вероятностной схемы если максимальное значение вероятностей исходов сообщений уменьшается.
4. Сравнение значений энтропий для трёх вероятностных схем, вероятностные распределения которых заданы различными плотностями.
5. Исследование энтропии непрерывной вероятностной схемы как выпуклой вверх функции в области всех функций плотности вероятности.
6. Определение математического ожидания и дисперсии количества символов, порождённых неким источником сообщений без памяти.
7. Определение минимального среднего числа символов на сообщение для источника без памяти при кодировании их двоичными последовательностями.
8. Определение условий построения двоичного префиксного кода для заданных длин кодовых слов источника без памяти и будет ли такой код однозначно декодируемым?
9. Исследование двоичного префиксного кода со 100 кодовыми словами, у которого длина каждого слова определена, будет ли такой код оптимальным?
10. Условия применения неравенства Крафта для источников с бесконечным алфавитом и конечной энтропией.
11. Методика построения двоичного кода сообщения с использованием алгоритма Фано для источника без памяти и определение средней длины кода.
12. Методика построения двоичного кода сообщения с использованием алгоритма Шеннона для источника без памяти и определение средней длины кода.
13. Методика построения двоичного кода сообщения с использованием алгоритма Хаффмана для источника без памяти и определение средней длины кода.
14. Методика построения троичного префиксного кода сообщения с использованием алгоритма Хаффмана для источника без памяти и определение средней длины кода.
15. Определение вероятности ошибки декодирования сообщений при передаче по двоичному симметричному каналу равновероятных кодовых слов линейного кода, задаваемого порождающей матрицей.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Теория информации» являются две текущие аттестации в виде тестов и итоговая аттестация в виде экзамена.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
<i>Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса</i>	тестирование	УК-1 ОПК-3	20 вопросов	<i>Компьютерное тестирование . Время, отведенное на процедуру – 30 минут</i>	<i>Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры</i>	<i>Преподаватель указывает критерии оценки данного вида контроля. Например, критерии оценки определяются процентным соотношением. Неявка – 0. Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов. Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.</i>
<i>Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса</i>	тестирование	УК-1 ОПК-3	20 вопросов	<i>Компьютерное тестирование . Время, отведенное на процедуру – 30 минут</i>	<i>Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры</i>	<i>Преподаватель указывает критерии оценки данного вида контроля. Например, критерии оценки определяются процентным соотношением. Неявка – 0. Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов. Удовлетворительно - от 51%</i>

						<p><i>правильных ответов.</i> <i>Хорошо - от 70%.</i> <i>Отлично – от 90%.</i></p>
<p><i>Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса</i></p>	Зачет с оценкой	УК-1 ОПК-3	3 вопроса	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 20 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	<p>Критерии оценки:</p> <p>«Отлично»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. <p>«Хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание

				<p>основных научных теорий, изучаемых предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ответы на вопросы билета • неправильно решено практическое задание <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; <p>«Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает
--	--	--	--	---

Примерное содержание тестов для текущей аттестации:

ЗАДАНИЕ НА ВЫБОР ОДНОГО ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ОТВЕТА

1. Что понимают под теорией информации?
 - это наука, изучающая способы и закономерности шифрования информационных сообщений;
 - это наука, изучающая количественные закономерности защиты информации и информационных объектов;
 - это наука, изучающая количественные закономерности, связанные с получением, обработкой, передачей и хранением информации;

2. Кто и когда впервые применил телеграф для передачи информации?
 - американский изобретатель Алмон Струоджер в 1889 году;
 - русский учёный электротехник Шиллинг в 1832 году;
 - немецкие учёные Карл Гаусс и Вильгельм Вебер в 1833 году;
 - английский изобретатель Дэвид Юз в 1855 году.

3. Кто и когда впервые изобрёл первую конструкцию телефона?
 - немецкий физик Иоганн Филипп Рейс в 1861 году;
 - английский физик Максвэлл в 1867 году;
 - американский изобретатель Александр Грэм Белл в 1876 году;
 - немецкий физик Артур Корн в 1904 году.

4. Кто впервые осуществил приём радиоволн с использованием антенного устройства?
 - итальянский радиотехник Маркони;
 - английский физик Максвэлл;
 - русский физик А. С. Попов;
 - немецкий физик Артур Корн.

5. В какой стране впервые была осуществлена телепередача цветного подвижного изображения?
 - в Германии;
 - в России;
 - во Франции.
 - в Америке;

6. Кому принадлежит определение информации как соотношения между сообщением и его потребителем, как способ передачи сведений от одного субъекта к другому?
 - Хартли;

- Винеру;
- Колмогорову;
- Котельникову.

7. В каких формах существует информация?

- символы;
- сведения;
- коды;
- сообщения.

8. Выберите знаменитых учёных, которые внесли существенный вклад в развитие теории информации:

- А. Н. Колмогоров;
- Альберт Эйнштейн;
- Клод Шеннон;
- Ральф Хартли.

9. Выберите основные признаки информации:

- количественный;
- функциональный;
- детерминированный;
- качественный.

10. Кто и когда сформулировал основополагающий принцип, положенный в основу теории информации;

- Франциск Скорина в XVI веке;
- Самуэль Фенли Близ Морзе в 1832 году;
- Франклин Фишер в 1921 году;
- Гарри Найквист в 1924 году.

11. Какие направления включает теория по определению количества информации?

- структурное;
- вероятностное;
- статистическое;
- семантическое.

12. Что такое метрика?

– это категория, выражающая единство качества и количества объекта и указывающая на предел, за которым изменение количества влечёт за собой изменение качества;

– это средство, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо, как мерило оценки.

- это соразмерность, которая лежит в основе измерения ритма и гармонии

окружающего нас мира.

– это математический термин, определяющий формулу или правило для определения расстояния между двумя любыми точками (элементами) данного пространства (множества);

13. Кто явился основоположником семантической теории определения количества информации?

- Шеннон;
- Хартли;
- Харкевич;
- Бернулли.

14. Какие меры подсчёта количества информации применяют при структурном подходе в теории информации?

- геометрическая;
- комбинаторная;
- аддитивная;
- статистическая.

15. В каких случаях применяют комбинаторную меру определения количества информации?

- в случаях, когда количество информации сводится к измерению длины, площади или объёма геометрической модели информационной системы;
- в случаях, когда оценку информационных систем осуществляют с учётом статистических характеристик информации;
- в случаях, когда необходимо оценить возможность передачи информации при помощи различных сочетаний информационных элементов;
- в случаях, когда оценка информации осуществляется по тому эффекту, который она оказывает на результат управления в системах управления.

16. Что понимается под энтропией в теории информации по Шеннону?

- это мера вероятности пребывания системы в заданном состоянии;
- это мера степени неопределённости состояний физической системы;
- это степень взаимозависимости системы, состоящей из множества элементов;
- это математическое ожидание апостериорной вероятности состояний элементов физической системы.

17. Выберите приемлемые единицы измерения энтропии дискретного сигнала в теории информации:

- биты;
- ваты;
- ниты;

– диты.

18. Где используют понятие условная энтропия в теории информации?

– при определении взаимозависимости между символами кодируемого алфавита;

– при ранжировании символов в кодовом сообщении;

– при определении метода сжатия информации для размещения её в памяти ПК.

– для определения потерь при передаче информации по каналам связи;

19. Что такое энтропия объединения сообщений?

– это среднее количество информации, приходящееся на каждый символ отправляемого сообщения ансамбля «А» или ансамбля «В»;

– это среднее значение полученных адресатом сообщений ансамбля «В», при условии, что передавались сообщения ансамбля «А»;

– это среднее количество информации при совместном появлении символов ансамблей «А» и «В» в принятом сообщении.

20. Выберите типы источников информации, рассматривающиеся в теории информации:

– марковские;

– резидентурные;

– бернуллиевские;

– комбинаторные.

21. Что понимается под сообщением в теории информации?

– форма представления элемента с помощью физической величины;

– информационный процесс, в отношении которого необходимо обеспечить соответствующую защиту;

– порция информации, передаваемой в системе с коммутацией данных;

– совокупность элементов, узлов и блоков, объединённых в общую законченную конструкцию.

22. Выберите типы сигналов, рассматриваемые в теории информации:

– аналоговые;

– дискретизированные;

– квантованные;

– генетические.

23. Существует ли эргодический источник информации?

– да;

– нет.

24. Чем можно измерить количество информации, содержащееся в дискретном сообщении по Шеннону?

- произведением длительности сигнала, полосы пропускания и логарифма уровня помех;
- суммой логарифмов априорной и апостериорной вероятностей того, что принятый сигнал содержит передаваемое сообщение;
- произведением объёма импульсов, способных принимать некоторое значение и градации уровня передаваемого сигнала;
- разностью логарифмов апостериорной и априорной вероятностей того, что принятый сигнал содержит передаваемое сообщение.

25. Что показывает искусственно созданная избыточность информации для источника сообщений?

- сколько дополнительных компонентов источника может быть задействовано с целью повышения надёжности и работоспособности системы;
- каково максимальное число символов кода в сообщениях источника;
- какую долю максимально возможной неопределённости символов при заданном объёме алфавита не использует источник сообщений;
- какова степень близости неравномерных состояний источника к оптимальному значению.

26. Первая теорема Шеннона рассматривает кодирование информации и передачу сообщений в канале связи с помехами?

- да;
- нет.

27. Что понимается под эффективностью кода?

- величина, характеризующая среднюю избыточность кода по отношению к передаваемому сообщению;
- величина, характеризующая абсолютную недогруженность источника на каждый символ кодируемого сообщения;
- величина, характеризующая разрешённые кодовые комбинации с постоянным соотношением символов в передаваемом сообщении.
- величина, характеризующая степень близости неравномерного статистического кода к оптимальному;

28. Учитывает ли вторая теорема Шеннона вероятность ошибки кодирования информации при передаче сообщений по дискретному постоянному каналу?

- да;
- нет.

29. На какие типы делят каналы связи в зависимости от характера сигналов, передаваемых по ним?

- статистические;
- дискретные;
- комбинаторные;
- аналоговые.

30. Каковы пределы полосы пропускания частот, воспринимаемые человеческим ухом?

- 300 – 3400 Гц;
- 16 Гц – 20 КГц;
- 50 – 300 Гц;
- 100 Гц – 10 КГц.

31. Полоса пропускания является характеристикой непрерывных каналов связи?

- да;
- нет.

32. Что понимают под белым шумом в каналах связи?

- если мощность помех в канале является непрерывной случайной величиной, подчиняющаяся нормальному статистическому распределению;
- если отношение средних мощностей помехи и сигнала в канале связи является величиной неизменной при передаче сигнала;
- если в пределах полосы пропускания канала средняя мощность помех оказывается одинаковой на всех её частотах, а вне этой полосы она равна нулю;
- если средняя мощность помех в канале связи оказывается достаточно мала и стремится к нулю, а вне полосы пропускания она максимальна.

33. Что понимается под пропускной способностью Гауссовского канала передачи информации?

- удельная скорость передачи информации в нормированной полосе пропускания канала;
- максимально достижимая скорость передачи информации при заданном качестве;
- среднее количество передаваемой информации на одно сообщение;
- отношение энергии передаваемого сигнала к спектральной плотности некоторого порогового нормального шума сигнала.

34. Когда дискретный канал называют однородным каналом?

- когда влияние помех всё время одинаково;
- когда отсутствует корреляция знаков в сообщении;
- когда задано время одного элементарного сигнала;
- когда пропускная способность канала не изменяется.

35. Как определить степень загрузки канала связи с помехами?

- вычислением логарифма количества элементарных сигналов в сообщении;
- вычислением разности числа контрольных разрядов и числа информационных знаков в сообщении;
- вычислением отношения количества информации в сообщении к длительности сигнала в канале связи;
- вычислением отношения производительности источника сообщений к пропускной способности канала связи.

Типовые вопросы, выносимые на зачет с оценкой

1. Определение дискретных ансамблей и источников сообщений.
2. Количество информации в дискретном сообщении, особенности его определения.
3. Обоснование логарифмической меры в определении количества информации и особенности её применения.
4. Определение и свойства энтропии ансамбля дискретных сообщений.
5. Определение совместной энтропии ансамблей дискретных сообщений, основные её свойства и условия применения.
6. Особенности энтропии дискретного стационарного источника сообщений и энтропии объединения.
7. Определение и характеристики избыточности и безизбыточности источника дискретных сообщений.
8. Определение кодирования информации, понятие эффективного кодирования сообщений.
9. Постановка задачи равномерного кодирования источника и характеристика её основных этапов.
10. Теорема о высоковероятных множествах дискретного источника без памяти, условия её доказательства.
11. Определение типичных и нетипичных множеств для дискретных источников сообщений без памяти, особенности их применения.
12. Особенности определения энтропии источника сообщений без памяти как скорости создания информации.
13. Понятие неравномерного кодирования сообщений с однозначным декодированием и особенности его применения.
14. Понятие оптимальных неравномерных двоичных кодов и особенности их применения, префиксные коды и их характеристика.
15. Характеристика метода Шеннона-Фано и особенности его применения при кодировании информации.
16. Характеристика метода Хаффмана при кодировании информации и особенности его применения.
17. Определение каналов связи их основные характеристики и классификация.
18. Понятие количества информации, передаваемое по каналу связи и его ха-

- рактеристика.
19. Понятие взаимной информации, её основные свойства и характеристики.
 20. Информационные характеристики системы передачи дискретных сообщений и порядок их определения.
 21. Понятие пропускной способности канала связи и особенности его определения.
 22. Порядок кодирования источника сообщений в симметричном канале без помех.
 23. Определение двоичного симметричного канала связи со стиранием информации и порядок определения пропускной способности симметричного канала без памяти.
 24. Постановка задачи кодирования информации в дискретном канале с помехами и характеристика её основных этапов.
 25. Прямая теорема Шеннона для кодирования информации в дискретных каналах без памяти и особенности её применения.
 26. Обратная теорема Шеннона для кодирования информации в дискретных каналах без памяти и особенности её применения.
 27. Основные ограничения возможности использования оптимального кодирования на практике и их характеристика.
 28. Характеристика принципов помехоустойчивого кодирования блоками конечной длины.
 29. Понятия непрерывных ансамблей сообщений и источников информации, основные особенности их применения.
 30. Информационные характеристики непрерывных ансамблей сообщений, порядок их определения.
 31. Определение пропускной способности непрерывного канала связи и особенности её применения.
 32. Основные теоремы кодирования информации для непрерывного канала без памяти с дискретным временем, условия их применения.
 33. Понятие эффективности систем передачи информации и их предельные возможности по Шеннону.
 34. Понятия критериев качества воспроизводимых сообщений, порядок их определения.
 35. Общее определение энтропии и её основные возможности.
 36. Порядок использования энтропии гауссовского источника информации без памяти.
 37. Понятие квантования непрерывной случайной величины и особенности её применения.
 38. Особенности отображения ансамбля сообщений множеством значений на числовой оси.
 39. Характеристика теоремы «Закон больших чисел в форме Чебышева» и особенности её применения.
 40. Определение теоремы Котельникова и порядок её применения в теории информации.

41. Порядок доказательства неравенства Крафта и условия его применения.
42. Понятие дискретных во времени цепей Маркова и особенности их применения.
43. Особенности использования конечных дискретных Марковских источников информации с памятью.
44. Основные понятия арифметического кодирования и особенности его применения.
45. Характеристика методики кодирования Лемиеля-Зива и особенности его применения.
46. Основные определения кодов Хэмминга и особенности их применения.
47. Основные определения БЧХ кодов и особенности их применения.
48. Понятие порождающая матрица в теории информации и особенности её применения.
49. Основные понятия и определения циклических кодов, особенности их применения в теории информации.
50. Основные понятия и определения структурного кодирования и сжатия информации, особенности их применения.

**Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.*

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
(модуля)**

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

«ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ»

Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность

**Профиль: Безопасность телекоммуникационных систем
(в аэрокосмической сфере)**

Уровень высшего образования: бакалавр

Форма обучения: очная

Королев
2022

1. Общие положения

Целями изучения дисциплины является:

Формирование у студентов специализированной базы знаний по основам теории информации и кодирования сообщений и получение первичных навыков по анализу состояния информационных систем в соответствии с требованиями защиты информации.

Задачами дисциплины являются:

1. ознакомление студентов с основными положениями теории информации и кодирования, а также с основными методами определения, свойств, характеристик и параметров систем защиты информации;
2. формирование у студентов способности самостоятельно определять информационные потери в каналах связи, строить оптимальные коды, обнаруживать и исправлять ошибки при различных методах обработки и передачи информации;
3. проводить анализ состояния и перспектив развития систем защиты информации с помощью современных методов, и средств в различных организационных структурах.

2. Указания по проведению практических занятий

Тема 1. Основы теории информации.

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: *подготовка доклада.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия.*

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания и навыки систем и процессов управления информационной безопасностью

Учебные вопросы:

1. Особенности аддитивной меры информации и порядок её применения для защиты сообщений.
2. Особенности статистической меры информации и порядок её применения для защиты сообщений.
3. Особенности семантической меры информации и порядок её применения для защиты сообщений.

Время проведения занятия – 2,5 ч.

Тема 2. Основные параметры вероятностной схемы информационной системы и их характеристика.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: *подготовка доклада.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия*.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия*.

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания и навыки о политике безопасности отдельных структур

Учебные вопросы:

1. Понятие условной энтропии и порядок её применения в теории информации и связи.
2. Понятие энтропии объединения и порядок её применения в теории информации и связи.
3. Применение энтропии в каналах связи с влиянием помех или нормального шума.

Время проведения занятия – 2,5 ч.

Тема 3. Обзор теорем Шеннона для каналов связи и информации.

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: *подготовка доклада*.

Образовательные технологии: *групповая дискуссия*.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия*.

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания и навыки в организационно-кадровых и технических аспектах управления информационной безопасностью

Учебные вопросы:

1. Статистический анализ случайных последовательностей и особенности его применения.
2. Энтропийные характеристики случайных последовательностей и порядок их определения.
3. Другие информационные характеристики случайных последовательностей и порядок их определения.

Время проведения занятия – 2,5 ч.

Тема 4. Характеристика статистических моделей каналов связи.

Практическое занятие 4.

Вид практического занятия: *подготовка доклада*.

Образовательные технологии: *групповая дискуссия*.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия*.

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания и навыки оценки эффективности управления ИБ

Учебные вопросы:

1. Основные качественные показатели систем передачи информации и их особенности.
2. Скорость передачи информации в дискретных и непрерывных каналах при наличии помех и как её определить
3. Понятие пропускной способности систем передачи информации и как её определить.

Время проведения занятия – 2,5 ч.

Тема 5. Оптимальное кодирование информации и обнаружение ошибок в сообщениях.

Практическое занятие 5.

Вид практического занятия: *подготовка доклада.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия.*

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания и навыки оценки эффективности управления ИБ

Учебные вопросы:

1. Методика обнаружения и исправления ошибок в сообщениях.
2. Основные условия обнаружения одиночной ошибки в сообщениях.
3. Идея коррекции ошибок в сообщениях и методика её применения.
4. Понятие нижней границы Хэмминга и понятие верхней границы Варшамова-Гильберта в методике коррекции ошибок.

Время проведения занятия – 2,5 ч.

Тема 6. Линейное кодирование информации и циклические коды.

Практическое занятие 6.

Вид практического занятия: *подготовка доклада.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия.*

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания и навыки оценки эффективности управления ИБ

Учебные вопросы:

1. Определение и свойства двоичных циклических кодов в передаче сообщений.
2. Особенности применения систематических циклических кодов.
3. Методика обнаружения пакетов ошибок с помощью циклических кодов.

Время проведения занятия – 2,5 ч.

Тема 7. Декодирование циклических кодов и методика исправления ошибок при обработке и обмене информацией.

Практическое занятие 7.

Вид практического занятия: *подготовка доклада.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия.*

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания и навыки оценки эффективности управления ИБ

Учебные вопросы:

1. Методика обнаружения и исправления ошибок при передаче и обработке информации на телефонной аппаратуре.
2. Методика обнаружения и исправления ошибок при передаче и обработке информации на телеграфной аппаратуре.
3. Методика обнаружения и исправления ошибок при передаче и обработке информации на персональных компьютерах и в сети.
4. Особенности применения комбинированного инверсного кода для исправления одиночных и двойных ошибок в передаваемых комбинациях сообщений.

Время проведения занятия – 2,5 ч.

Тема 8. Сжатие и структурное кодирование информации.

Практическое занятие 8.

Вид практического занятия: *подготовка доклада.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия.*

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания и навыки оценки эффективности управления ИБ

Учебные вопросы:

1. Основные параметры данных, представленных в памяти компьютера и степень эффективности хранения данных в форме таблиц.
2. Характеристика способа логических шкал для экономии памяти и особенности его применения.
3. Особенности применения кольцевых структур в организации памяти персонального компьютера и кодировании данных.

Время проведения занятия – 2,5 ч.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Тема 5. Оптимальное кодирование информации и обнаружение ошибок в сообщениях.	<p>Подготовка докладов по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование верхней и нижней границы оценки для взаимной информации через расстояние по вариации для случайных величин, принимающих конечное число значений. 2. Исследование асимптотики эpsilon-энтропии сфер и шаров в хэмминговом пространстве, в предположении, что размерность пространства стремится к бесконечности. 3. Анализ асимптотических границ для кратных упаковок информации в пространстве "q-ичных" последовательностей длины "n" и особенности их поведения.
2.	Тема 6. Линейное кодирование информации и циклические коды.	<p>Подготовка докладов по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование границы Грея-Рэнкина для недвоичных кодов и анализ суще 2. кодов, достигающих этой границы. 3. Анализ конструкции многочленов кодированной информации, модуль три 4. суммы которых достигает границы Вейля. 5. Обзор современных аналитических методов исследования при выработке нестационарных решений в модифицированной модели Клейрока.
3	Тема 7. Декодирование циклических кодов и методика исправления ошибок при обработке и обмене информацией.	<p>Подготовка докладов по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обзор вероятностных характеристик случайных упаковок информации эвклидова пространства и их особенности. 2. Определение пропускной способности квантового произвольно меняющегося канала необходимые и достаточные условия положительной пропускной способности. 3. Методика применения асимптотически оптимальных недвоичных кодов для передачи информации по каналу с ошибками и бесшумной обратной связью. 4. Анализ условий, при которых отдельные классы кодов с простой структурой и свободные от перекрытий являются оптимальными при передаче информации.

4	Тема 8. Сжатие и структурное кодирование информации.	<p>Подготовка докладов по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ новых подходов в описании и построении отслеживающих кодов и особенности их применения. 2. Анализ новых алгоритмов списочного декодирования кодов Рида-Маллера 3. и особенности их применения в условиях частично-ошибочных и неизвестных данных. 4. Определение и условия применения эргодических источников информации доказательство теоремы Мак-Миллана. 5. Методика построения линейных двоичных кодов, достигающих границы Варшамова-Гилберта и особенности их применения. 6. Методика построения и условия применения в теории информации алгебро-геометрических кодов сообщений.
---	--	---

Примерные темы докладов

5. Указания по проведению контрольных работ

5.1. Требования к структуре

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2. Требования к содержанию (основной части)

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает 2-4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен и оформлен с установленными требованиями. Если в работе

имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

5.3. Требования к оформлению

Объём контрольной работы – 5-6 страниц формата А 4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт Times New Roman).

5.4. Примерная тематика контрольных работ:

1. Определение дискретных ансамблей и источников сообщений.
2. Количество информации в дискретном сообщении, особенности его определения.
3. Обоснование логарифмической меры в определении количества информации и особенности её применения.
4. Определение и свойства энтропии ансамбля дискретных сообщений.
5. Определение совместной энтропии ансамблей дискретных сообщений, основные её свойства и условия применения.
6. Особенности энтропии дискретного стационарного источника сообщений и энтропии объединения.
7. Определение и характеристики избыточности и безизбыточности источника дискретных сообщений.
8. Определение кодирования информации, понятие эффективного кодирования сообщений.
9. Постановка задачи равномерного кодирования источника и характеристика её основных этапов.
10. Теорема о высоковероятных множествах дискретного источника без памяти, условия её доказательства.
11. Определение типичных и нетипичных множеств для дискретных источников сообщений без памяти, особенности их применения.
12. Особенности определения энтропии источника сообщений без памяти как скорости создания информации.
13. Понятие неравномерного кодирования сообщений с однозначным декодированием и особенности его применения.
14. Понятие оптимальных неравномерных двоичных кодов и особенности их применения, префиксные коды и их характеристика.
15. Характеристика метода Шеннона-Фано и особенности его применения при кодировании информации.
16. Характеристика метода Хаффмана при кодировании информации и особенности его применения.
17. Определение каналов связи их основные характеристики и классификация.
18. Понятие количества информации, передаваемое по каналу связи и его характеристика.
19. Понятие взаимной информации, её основные свойства и характеристики.

20. Информационные характеристики системы передачи дискретных сообщений и порядок их определения.
21. Понятие пропускной способности канала связи и особенности его определения.
22. Порядок кодирования источника сообщений в симметричном канале без помех.
23. Определение двоичного симметричного канала связи со стиранием информации и порядок определения пропускной способности симметричного канала без памяти.
24. Постановка задачи кодирования информации в дискретном канале с помехами и характеристика её основных этапов.
25. Прямая теорема Шеннона для кодирования информации в дискретных каналах без памяти и особенности её применения.
26. Обратная теорема Шеннона для кодирования информации в дискретных каналах без памяти и особенности её применения.
27. Основные ограничения возможности использования оптимального кодирования на практике и их характеристика.
28. Характеристика принципов помехоустойчивого кодирования блоками конечной длины.
29. Понятия непрерывных ансамблей сообщений и источников информации, основные особенности их применения.
30. Информационные характеристики непрерывных ансамблей сообщений, порядок их определения.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Маршаков, Д. В. Программно-аппаратные средства защиты информации : учебное пособие / Д. В. Маршаков, Д. В. Фатхи. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-7890-1878-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book37770> (дата обращения: 28.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Алёшкин, А. С. Аппаратные и программные средства поиска уязвимостей при моделировании и эксплуатации информационных систем (обеспечение информационной безопасности) : учебное пособие / А. С. Алёшкин, С. А. Лесько, Д. О. Жуков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book67600> (дата обращения: 28.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Система охраны государственной тайны : учебное пособие / составители Е. З.Е. Смычков [и др.]. — Севастополь : СевГУ, 2022. — 138 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book61902> (дата обращения: 28.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

4.Поликанин, А. Н. Технические средства охраны и видеонаблюдения. Системы видеонаблюдения и тепловизионного контроля : учебное пособие / А. Н. Поликанин. — Новосибирск : СГУГиТ, 2021. — 46 с. — ISBN 978-5-907320-92-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book22380> (дата обращения: 28.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.biblioclub.ru>
2. <http://znanium.com>

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

Перечень программного обеспечения: MSOffice, PowerPoint.

Информационные справочные системы:

- 1.Электронные ресурсы образовательной среды Университета.
2. Информационно-справочные системы (Консультант+; Гарант).
3. Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Теория информации».