

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«**Российский государственный гуманитарный университет**»
(ФГБОУ ВО «РГУ»)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И БЕЗОПАСНОСТИ
Кафедра комплексной защиты информации

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

10.03.01 Информационная безопасность

Код и наименование направления подготовки/специальности

«Безопасность автоматизированных систем
(по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)»,

«Организация и технологии защиты информации»
(по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)»

Наименование направленности (профиля)/ специализации

Уровень высшего образования: *бакалавриат*
Форма обучения: *очная*

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2024

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ
Рабочая программа дисциплины

Составитель(и):

Кандидат технических наук, доцент кафедры КЗИ Д.А. Карташов

.....

Ответственный редактор

Кандидат технических наук, доцент, и.о. зав. кафедрой КЗИ Д.А. Митюшин

.....

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ 8 от 14.03.2024 г. _____

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
2. Структура дисциплины	6
3. Содержание дисциплины	6
4. Образовательные технологии	8
5. Оценка планируемых результатов обучения	10
5.1 Система оценивания	10
5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине	10
5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
6.1 Список источников и литературы	16
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	17
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	18
9. Методические материалы	19
9.1 Планы практических занятий	19
9.2 Методические рекомендации по подготовке письменных работ	26
9.3 Иные материалы	27
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	29

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов основных понятий, утверждений, и обучение основным методам, принципам и приёмам теории информации, которые играют базовую роль в моделировании процессов и решении разнообразных теоретических и научно-практических задач, возникающих при передаче сигналов и хранении информации.

Задачи дисциплины:

- обучить студентов основным понятиям теории информации;
- сформировать у студентов математический подход к решению практических задач, связанных с профессиональной деятельностью;
- привить студентам навыки для перехода от постановки задачи к математической модели;
- научить решать основополагающие теоретико-информационные задачи профессиональной направленности с применением необходимого математического аппарата;
- подготовить студентов к овладению основным математическим аппаратом, требуемым для дальнейшего построения систем эффективной передачи и обработки информации.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Применяет знание основных теоретико-методологических положений философии, концептуальных подходов к пониманию природы информации как научной и философской категории, методологических основ системного подхода;	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • применять теорему В.А.Котельникова и другие основополагающие теоремы теории информации при решении прикладных задач
	УК-1.2 Формирует и аргументировано отстаивает собственную позицию по различным философским проблемам, обосновывает и адекватно оценивает современные явления и процессы в общественной жизни на основе системного подхода.	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыками аргументированного выбора способов решения прикладных задач
ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональ-	ОПК-3.1 Знает основы математики, основные понятия теории информации, основные методы оптимального кодирования источников информации	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основные виды и формы представления информации, теорему В.А.Котельникова и другие основополагающие теоремы теории информа-

ной деятельности;		<p>ции;</p> <ul style="list-style-type: none"> • фундаментальные положения и проблемы передачи информации, основные подходы, методы и приёмы для определения количества информации; • основные общие принципы кодирования и декодирования информации; • основные особенности и характеристики передачи информации; • основные подходы для повышения помехозащищённости и достоверности передачи и приёма данных.
	<p>ОПК-3.2 Умеет исследовать функциональные зависимости, возникающие при решении стандартных прикладных задач</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять свойство аддитивности информации; • использовать формулу Шеннона во взаимосвязи с другими базовыми понятиями теории информации; • использовать различные основные способы кодирования информации при решении задач, связанных с профессиональной деятельностью.
	<p>ОПК-3.3 Владеет навыками использования справочных материалов по математическому анализу, использования расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач, самостоятельного решения комбинированных задач</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основными подходами к постановке и решению задач, навыками математического описания на основе теории информации прикладных задач, связанных с профессиональной деятельностью; • навыками расчёта скорости передачи информации и пропускной способности канала связи при отсутствии и наличии помех.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория информации» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Дискретная математика», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы информационной безопасности».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Методы и средства криптографической защиты информации», «Методы и средства защиты информации от утечки по техническим каналам».

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов.

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
5	Лекции	28
5	Практические работы	36
Всего:		64

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 44 академических часов.

3. Содержание дисциплины

Раздел I. Основные вводные понятия теории информации

Тема 1. Информация и сообщения; семантическая и синтаксическая информация

Основные вводные понятия и определения теории информации. Информация и сообщения. Различия между дискретными и непрерывными сообщениями. Три основных подхода к оценке количества информации. Значение теоремы В.А. Котельникова для теории информации; верность (достоверность), шаг и уровень квантования непрерывного сигнала. Понятия помехоустойчивости и скорости передачи информации. Ансамбль сообщений, источник сообщений, алфавит источника. Семантическая и синтаксическая информация. Формирование и представление информации, передача информации. Преобразование, хранение, переработка, выделение и распределение информации. Модель передачи информации по каналу связи по К. Шеннону

Тема 2. Взаимосвязь теории информации с элементами теории вероятностей

Полная система событий. Конечные вероятностные схемы. Информация и неопределённость. Энтропия; формула К. Шеннона. Задачи испытаний с шарами в урнах и расчёты энтропии. Информационная ёмкость. Количество информации схемы B при предварительной реализации B (количество информации относительно B , содержащееся в A). Взаимная информация двух схем A и B . Понятие простейшего дискретного источника без памяти. Три аксиомы для определения количества информации и их смысл. О взаимосвязи информации символа с вероятностью появления. Энтропия простейшего источника без памяти. Энтропия и избыточность. Аксиоматическое определение энтропии, разложение процедуры выбора – пример

Раздел II. Свойства энтропии

Тема 3. Энтропия как числовая величина и как статистический параметр; её основные свойства

Энтропия – величина ограниченная и неотрицательная, соответствующие ей графики. Неупорядоченность системы и её детерминированное состояние. Пример одного доказательства, типичного для теории информации

Тема 4. Совместная и условная энтропии

Условная энтропия схемы B при условии A_i , средняя условная энтропия схемы B (после того, как реализована схема A). Канал связи в теории информации. Совместная энтропия статистически независимых источников. Условная энтропия статистически зависимых источников сообщений. Совместная энтропия статистически зависимых источников сообщений. Взаимная и условная информация; модель двух связанных источников. Условная энтропия и энтропия объединения

Раздел III. Информационные характеристики сигналов и каналов

Тема 5. Общая методика определения информационных характеристик сигналов и каналов

Сигналы с равновероятными и независимыми отсчётами. Энтропия сигнала, пропускная способность. Примеры расчётов. Сигналы с неравновероятными и независимыми отсчётами. Формулы для вероятности появления каждого из независимых друг от друга сообщений, количества информации и энтропии. Среднее количество информации, приходящееся на один отсчёт. Сигналы с неравновероятными и зависимыми отсчётами. Энтропия с учётом взаимосвязи между двумя отсчётами. Относительная энтропия и избыточность сообщений. Примеры расчётов

Тема 6. Информационная оценка качества функционирования коммутирующих устройств

Информационная оценка качества функционирования коммутирующих устройств (КУ) по различным критериям и показателям: по потерям информации из-за воздействия помех, по пропускной способности, по информационно-статистической избыточности опроса каналов, по информационно-статистической избыточности коммутируемой информации, по значению энтропии погрешности. Оценка информационной ёмкости ЗУ. Информационный критерий построения многоступенчатого запоминающего устройства. Закрепление пройденного. Вычисление информационных потерь при передаче сообщений по каналам связи с шумами; применение канальной матрицы

Раздел IV. Некоторые разновидности кодов и эффективное кодирование

Тема 7. Некоторые разновидности кодов

Понятия кодов постоянной и переменной длины и кодов с проверкой чётности, их достоинства и недостатки. Кодовые деревья, примеры. Некоторые аспекты помехоустойчивого кодирования; избыточность и код с тройным повторением. Аксиомы расстояний для расстояния Хемминга. Свойство линейных кодов. Коды Грея и Хемминга. Понятие систематических кодов

Тема 8. Важнейшие теоремы теории кодирования и коды Хаффмана

Особенности равномерного и неравномерного кодирования. Префиксный код. Теорема (условие) Фано. Теорема кодирования источников I. Неравенство Крафта, утверждение Мак-Миллана. Коды Шеннона-Фано. Первая (прямая) теорема Шеннона. Коды Хаффмана, процесс кодирования. Вторая (обратная) теорема Шеннона. Основное достоинство и недостатки кодов Хаффмана. Понятие о стационарных дискретных источниках с памятью. Теорема кодирования источников II

Тема 9. Возможности обнаружения и исправления ошибок кодов

Эффективность кода (фактор сжатия). Код с обнаружением ошибок, понятие кода с исправлением ошибок. Роль операции “ИЛИ ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ” для процессов кодирования-декодирования. Пример построения кода Хемминга для заданной информационной комбинации и процесс обнаружения одиночной ошибки

4. Образовательные технологии

№	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные техноло-
---	----------------------	----------------------	--------------------------

п/п			гии
1	2	3	4
1.	Основные вводные понятия теории информации	<p>Лекция 1. Информация и сообщения; семантическая и синтаксическая информация</p> <p>Практическое занятие 1. Информация и сообщения; семантическая и синтаксическая информация</p> <p><i>Самостоятельная работа</i></p> <p>Лекция 2. Взаимосвязь теории информации с элементами теории вероятностей</p> <p>Практическое занятие 2. Взаимосвязь теории информации с элементами теории вероятностей</p> <p><i>Самостоятельная работа</i></p>	<p><i>Вводная лекция – теоретическая справка с кратким изложением основных понятий</i></p> <p><i>Вводное занятие. Решение задач у доски с обсуждением.</i></p> <p><i>Дискуссия.</i></p> <p><i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i></p> <p><i>Решение задач у доски с обсуждением.</i></p> <p><i>Дискуссия.</i></p>
2.	Свойства энтропии	<p>Лекция 3. Энтропия как числовая величина и как статистический параметр; её основные свойства</p> <p>Практическое занятие 3. Энтропия как числовая величина и как статистический параметр; её основные свойства</p> <p><i>Самостоятельная работа</i></p> <p>Лекция 4. Совместная и условная энтропии</p> <p>Практическое занятие 4. Совместная и условная энтропии</p> <p><i>Самостоятельная работа</i></p>	<p><i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i></p> <p><i>Решение задач у доски с обсуждением.</i></p> <p><i>Дискуссия.</i></p> <p><i>Лекция с использованием частично-поисковых методов обучения.</i></p> <p><i>Решение задач у доски с обсуждением.</i></p> <p><i>Дискуссия.</i></p>
3.	Информационные характеристики сигналов и каналов	<p>Лекция 5. Общая методика определения информационных характеристик сигналов и каналов</p> <p>Практическое занятие 5. Общая методика определения информационных характеристик сигналов и каналов</p> <p><i>Самостоятельная работа</i></p> <p>Лекция 6. Информационная оценка качества функционирования коммутирующих устройств</p> <p>Практическое занятие 6.</p>	<p><i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i></p> <p><i>Решение задач у доски с обсуждением.</i></p> <p><i>Консультирование посредством электронной почты.</i></p> <p><i>Дискуссия.</i></p> <p><i>Теоретическая справка с кратким изложением основных понятий.</i></p> <p><i>Теоретическая справка с</i></p>

		Информационная оценка качества функционирования коммутирующих устройств <i>Самостоятельная работа</i>	<i>кратким изложением основных понятий и решением задач. Выступления студентов с докладами и презентациями. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Дискуссия.</i>
4.	Некоторые разновидности кодов и эффективное кодирование	Лекция 7. Некоторые разновидности кодов Практическое занятие 7. Некоторые разновидности кодов <i>Самостоятельная работа</i> Лекция 8. Важнейшие теоремы теории кодирования и коды Хаффмана Практическое занятие 8. Важнейшие теоремы теории кодирования и коды Хаффмана <i>Самостоятельная работа</i> Лекция 9. Возможности обнаружения и исправления ошибок кодов Практическое занятие 9. Возможности обнаружения и исправления ошибок кодов <i>Самостоятельная работа</i>	<i>Теоретическая справка с кратким изложением основных понятий. Теоретическая справка с кратким изложением основных понятий и решением задач. Дискуссия. Теоретическая справка с кратким изложением основных понятий. Теоретическая справка с кратким изложением основных понятий и решением задач. Дискуссия. Лекция с разбором конкретных ситуаций. Решение задач у доски с обсуждением. Дискуссия.</i>

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1 Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну ра-	Всего

	боту	
Текущий контроль:		
- доклад с презентацией	40 баллов	60 баллов
- аудиторная самостоятельная либо контрольная работа (домашняя либо аудиторная)	30 баллов	60 баллов
- посещаемость теоретических и практических занятий	1 балл	32 балла
- работа в аудитории (в том числе, устные опросы и творческая активность на занятиях, с учётом работы у доски и с места, качества и количества ответов)	6 баллов	60 баллов
Промежуточная аттестация – экзамен В традиционной форме по билетам		40 баллов
Итого за семестр		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ А,В	отлично/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ С	хорошо/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хоро-</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		ший».
67-50/ D,E	удовлетво- рительно/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	неудовлет- ворительно/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

При проведении *промежуточной аттестации* студент должен выполнить 8 заданий билета письменного экзамена (4 тестовых задания, 2 вопроса теоретического характера и 2 практического характера).

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе (1–2 балла);
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (3 балла);
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно (4 балла);
- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану (5 баллов).

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается:

- ответ содержит менее 20% правильного решения (1-2 балла);
- ответ содержит 21-89 % правильного решения (3-5 баллов);
- ответ содержит 90% и более правильного решения (6-7 баллов).

5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**Промежуточная аттестация (примерные вопросы к экзамену) –
проверка сформированности компетенций – УК-1, ОПК-3**

№	Вопрос	Реализуемая компетенция
1	Энтропия как числовая величина	УК-1, ОПК-3
2	Энтропия как статистический параметр	УК-1, ОПК-3
3	Модель передачи информации по каналу связи по К. Шеннону. Первая теорема Шеннона	УК-1, ОПК-3
4	Информация, простейший источник информации алфавита X. Аксиомы для определения количества информации	УК-1, ОПК-3
5	Свойства энтропии	УК-1, ОПК-3
6	Источники и каналы связи, пропускная способность канала	УК-1, ОПК-3
7	Энтропия и избыточность	УК-1, ОПК-3
8	Аксиоматическое определение энтропии, разложение процедуры выбора – пример	УК-1, ОПК-3
9	Неравенство Крафта. Понятие кодового дерева – пример. Вес кодового слова	УК-1, ОПК-3
10	Неравномерное кодирование. Коды Хаффмана	УК-1, ОПК-3
11	Процесс кодирования Хаффмана, пример	УК-1, ОПК-3
12	Совместная энтропия статистически независимых источников	УК-1, ОПК-3
13	Условная энтропия статистически зависимых источников сообщений	УК-1, ОПК-3
14	Совместная энтропия статистически зависимых источников сообщений	УК-1, ОПК-3
15	Сигналы с равновероятными и независимыми отсчётами. Энтропия сигнала и пропускная способность	УК-1, ОПК-3
16	Сигналы с неравновероятными и независимыми отсчётами	УК-1, ОПК-3
17	Сигналы с неравновероятными и зависимыми отсчётами	УК-1, ОПК-3
18	Относительная энтропия и избыточность сообщений	УК-1, ОПК-3
19	Информационная оценка качества функционирования коммутирующих устройств	УК-1, ОПК-3
20	Оценка информационной ёмкости ЗУ	УК-1, ОПК-3
21	Информационный критерий построения многоступенчатого ЗУ	УК-1, ОПК-3
22	Условие (теорема) Фано. Вторая теорема Шеннона	УК-1, ОПК-3
23	Равномерное и неравномерное кодирование	УК-1, ОПК-3
24	Разложение процедуры выбора символов, пример	УК-1, ОПК-3

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Список источников и литературы

Литература
основная:

1. Котенко, В.В. Теория информации : учеб. пособие / В.В. Котенко, К.Е. Румянцев ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 239 с. - ISBN 978-5-9275-2370-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039707>. – Режим доступа: по подписке.

2. Сидельников, В. М. Теория кодирования [Электронный ресурс] / В. М. Сидельников. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 324 с. - ISBN 978-5-9221-0943-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544713>. – Режим доступа: по подписке.
3. Чуканов, С. Н. Теория информации : учебное пособие / С. Н. Чуканов. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8149-3526-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/343790>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

дополнительная:

4. Приходько, А. И. Теория информации. Лабораторный практикум в MATLAB : учебное пособие / А. И. Приходько. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 108 с. - ISBN 978-5-9729-1019-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902595>. – Режим доступа: по подписке.
5. Березкин, Е. Ф. Основы теории информации и кодирования / Е. Ф. Березкин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-47130-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330500>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Рихтер, С. Г. Кодирование и передача речи в цифровых системах подвижной радиосвязи / Рихтер С.Г. - Москва :Гор. линия-Телеком, 2009. - 302 с.: ISBN 978-5-9912-0066-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/561182>. – Режим доступа: по подписке.

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины необходимо:

1) для лекционных занятий – лекционный класс с видеопроектором и компьютером, на котором должно быть установлено следующее ПО:

№п/п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010	Microsoft	лицензионное
2	Windows 10 Pro	Microsoft	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное

2) для практических занятий – наличие доски с маркерами в аудитории

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются тематические иллюстрации в формате презентаций PowerPoint.

Перечень БД и ИСС

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru

3	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант
---	---

Необходимо наличие доски с маркерами в аудитории. Желательно использование проектора произвольного типа с операционной системой Windows на ПК и установленной на нём программой PowerPoint любых версий для (отдельных) презентаций во время лекций.

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1 Планы практических занятий

Цель практических занятий – предоставление возможностей для углублённого изучения теории, овладения практическими навыками и выработки самостоятельного творческого мышления у студентов.

Задачи практических занятий:

- отражение в учебном процессе современных достижений науки;
- углубление теоретической и практической подготовки студентов;
- приближение учебного процесса к реальным условиям работы того или иного специалиста;
- формирование умения применять полученные знания на практике, осуществлять вычисления и расчёты;
- развитие инициативы и самостоятельности студентов;
- формирование навыков публичного выступления, способности представлять результаты проведённого исследования, умения вести дискуссию;
- контроль за освоением учебной дисциплины.

Функции практических занятий:

- учебно-познавательная - закрепление, расширение, углубление знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельных занятий;
- обучающая – школа публичного выступления, развитие навыков отбора и обобщения информации;
- стимулирующая – определённый стимул к дальнейшей пробе своих творческих сил и подготовке к более активной работе;
- воспитательная – формирование мировоззрения и убеждений, воспитание самостоятельности, научного поиска, состязательности, смелости;
- контролирующая – в проверке уровня знаний и качества самостоятельной работы студента.

Обучение студентов на практических занятиях направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплине;
- формирование умений (аналитических, проектировочных, конструктивных и др.) применять полученные знания на практике;
- реализацию единства интеллектуальной, практической деятельности;
- формирование практических умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующей профессиональной деятельности;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых факторов, как самостоятельность, ответственность, точность.

Тема 1 (4 ч.). Информация и сообщения; семантическая и синтаксическая информация (проверка сформированности компетенции – УК-1, ОПК-3)

Задания:

1. Выяснить ключевые особенности, подходы, приёмы, алгоритмы, методы, модели, критерии и показатели для решения задач дисциплины, оформив в виде таблиц для каждого случая.
2. Научиться оценивать границы применимости основных подходов, приёмов, алгоритмов, методов, моделей, критериев и показателей для решения задач дисциплины.

Тема 2 (4 ч.). Взаимосвязь теории информации с элементами теории вероятностей (проверка сформированности компетенции – УК-1, ОПК-3)

Задания:

1. Выяснить ключевые особенности, подходы, приёмы, алгоритмы, методы, модели, критерии и показатели для решения задач по теме занятия, оформив в виде таблиц для каждого случая.
2. Оценить границы применимости основных подходов, приёмов, алгоритмов, методов, моделей, критериев и показателей для решения задач по теме занятия.
3. Обсудить и проанализировать основные подходы к решению задач по теме занятия.
4. Попрактиковаться в грамотной постановке задач, учитывающих особенности комплексной защиты объектов информатизации, соотносящихся с изучаемой дисциплиной, с учётом основных требований выпускающей кафедры “Комплексная защита информации”.

Тема 3 (6 ч.). Энтропия как числовая величина и как статистический параметр; её основные свойства (проверка сформированности компетенции – УК-1, ОПК-3)

Задания:

1. Выяснить ключевые особенности, подходы, приёмы, алгоритмы, методы, модели, критерии и показатели для решения задач по теме занятия, оформив в виде таблиц для каждого случая.
2. Оценить границы применимости основных подходов, приёмов, алгоритмов, методов, моделей, критериев и показателей для решения задач по теме занятия.
3. Обсудить и проанализировать основные подходы к решению задач по теме занятия.
4. Попрактиковаться в грамотной постановке задач, учитывающих особенности комплексной защиты объектов информатизации, соотносящихся с изучаемой дисциплиной, с учётом основных требований выпускающей кафедры “Комплексная защита информации”.

Тема 4 (4 ч.). Совместная и условная энтропии (проверка сформированности компетенции – УК-1, ОПК-3)

Задания:

1. Выяснить ключевые особенности, подходы, приёмы, алгоритмы, методы, модели, критерии и показатели для решения задач по теме занятия, оформив в виде таблиц для каждого случая.

2. Оценить границы применимости основных подходов, приёмов, алгоритмов, методов, моделей, критериев и показателей для решения задач по теме занятия.

3. Обсудить и проанализировать основные подходы к решению задач по теме занятия.

4. Попрактиковаться в грамотной постановке задач, учитывающих особенности комплексной защиты объектов информатизации, соотносящихся с изучаемой дисциплиной, с учётом основных требований выпускающей кафедры “Комплексная защита информации”.

Тема 5 (4 ч.). Общая методика определения информационных характеристик сигналов и каналов (проверка сформированности компетенции – УК-1, ОПК-3)

Задания:

1. Выяснить ключевые особенности, подходы, приёмы, алгоритмы, методы, модели, критерии и показатели для решения задач по теме занятия, оформив в виде таблиц для каждого случая.

2. Оценить границы применимости основных подходов, приёмов, алгоритмов, методов, моделей, критериев и показателей для решения задач по теме занятия.

3. Обсудить и проанализировать основные подходы к решению задач по теме занятия.

4. Попрактиковаться в грамотной постановке задач, учитывающих особенности комплексной защиты объектов информатизации, соотносящихся с изучаемой дисциплиной, с учётом основных требований выпускающей кафедры “Комплексная защита информации”.

Тема 6 (6 ч.). Информационная оценка качества функционирования коммутирующих устройств (проверка сформированности компетенции – УК-1, ОПК-3)

Задания:

1. Выяснить ключевые особенности, подходы, приёмы, алгоритмы, методы, модели, критерии и показатели для решения задач по теме занятия, оформив в виде таблиц для каждого случая.

2. Сделать доклад(ы) по теме занятия.

3. Членам группы научиться грамотно задавать вопросы докладчикам по теме выступления.

4. Выявить в ходе обсуждения основные достоинства и недостатки изложенного докладчиками материала.

5. Предложить свои рекомендации по устранению недостатков изложенного с позиций комплексной защиты объектов информатизации.

Тема 7 (4 ч.). Некоторые разновидности кодов (проверка сформированности компетенции – УК-1, ОПК-3)

Задания:

1. Выяснить ключевые особенности, подходы, приёмы, алгоритмы, методы, модели, критерии и показатели для решения задач по теме занятия, оформив в виде таблиц для каждого случая.

2. Оценить границы применимости основных подходов, приёмов, алгоритмов, методов, моделей, критериев и показателей для решения задач по теме занятия.

3. Обсудить и проанализировать основные подходы к решению задач по теме занятия.

4. Попрактиковаться в грамотной постановке задач, учитывающих особенности комплексной защиты объектов информатизации, соотносящихся с изучаемой дисциплиной, с учётом основных требований выпускающей кафедры “Комплексная защита информации”.

Тема 8 (2 ч.). Важнейшие теоремы теории кодирования и коды Хаффмана (проверка сформированности компетенции – УК-1, ОПК-3)

Задания:

1. Выяснить ключевые особенности, подходы, приёмы, алгоритмы, методы, модели, критерии и показатели для решения задач по теме занятия, оформив в виде таблиц для каждого случая.
2. Сделать доклад(ы) по теме занятия.
3. Членам группы научиться грамотно задавать вопросы докладчикам по теме выступления.
4. Выявить в ходе обсуждения основные достоинства и недостатки изложенного докладчиками материала.
5. Предложить свои рекомендации по устранению недостатков изложенного с позиций комплексной защиты объектов информатизации.

Тема 9 (2 ч.). Возможности обнаружения и исправления ошибок кодов (проверка сформированности компетенции – УК-1, ОПК-3)

1. Выяснить ключевые особенности, подходы, приёмы, алгоритмы, методы, модели, критерии и показатели для решения задач по теме занятия, оформив в виде таблиц для каждого случая.
2. Сделать доклад(ы) по теме занятия.
3. Членам группы научиться грамотно задавать вопросы докладчикам по теме выступления.
4. Выявить в ходе обсуждения основные достоинства и недостатки изложенного докладчиками материала.
5. Предложить свои рекомендации по устранению недостатков изложенного с позиций комплексной защиты объектов информатизации.

9.2 Методические рекомендации по подготовке письменных работ

Рекомендуется выполнять письменные работы на листах А-4 от руки либо на компьютере (набор формул на компьютере не обязателен, но писать весь текст следует разборчивым почерком). Оформляется титульный лист, выполненная работа с титульным листом вкладывается в файл и в назначенный день сдается на проверку преподавателю.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на практических занятиях и консультациях неясные вопросы;
- при подготовке к зачёту параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Методические рекомендации по подготовке научного доклада. Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка научного доклада, для обсуждения его на практическом занятии.

Цель научного доклада – развитие у студентов навыков аналитической работы с научной литературой, анализа дискуссионных научных позиций, аргументации собственных взглядов. Подготовка научных докладов также развивает творческий потенциал студентов.

Научный доклад готовится под руководством преподавателя, который ведет практические занятия.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию научного доклада согласовать с преподавателем тему, структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть в докладе;

- представить доклад научному руководителю в письменной форме;

- выступить на практическом занятии с 10-минутной презентацией своего научного доклада, ответить на вопросы студентов группы.

Требования:

- к оформлению научного доклада: шрифт – TimesNewRoman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал 1,5, размер полей – 2,5 см, отступ в начале абзаца – 1,25 см, форматирование по ширине); листы скреплены скоросшивателем. На титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, тема доклада, ФИО студента;

- к структуре доклада – оглавление, введение (указывается актуальность, цель и задачи), основная часть, выводы автора, список литературы (не менее 5 позиций). Объем согласовывается с преподавателем. В конце работы ставится дата ее выполнения и подпись студента, выполнившего работу.

Общая оценка за доклад учитывает содержание доклада, его презентацию, а также ответы на вопросы преподавателя и других слушателей.

9.3 Иные материалы

Методические рекомендации по изучению дисциплины. Студентам необходимо прежде всего ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей данной кафедры.

“Сценарий” изучения дисциплины студентом подразумевает выполнение им следующих действий:

1. Ознакомление с целями и задачами дисциплины.
2. Ознакомление с требованиями к знаниям и навыкам студента.
3. Первичное ознакомление с разделами и темами дисциплины.
4. Ознакомление с распределением времени на изучение дисциплины.
5. Ознакомление со списками рекомендуемой основной и дополнительной литературы по дисциплине.
6. Углублённое ознакомление с разделами и темами дисциплины.
7. Предварительный охват на основе рекомендуемой литературы круга вопросов, актуальных для конкретного занятия.
8. Самостоятельная проработка основного круга вопросов как каждого последующего, так и каждого предыдущего занятия в свободное время между занятиями по дисциплине.
9. Присутствие и творческое участие на лекционных и практических занятиях.
10. Выполнение требований текущего и итогового контроля.
11. Уточнение возникающих вопросов на консультации по дисциплине.

12. Непосредственная подготовка к зачёту по дисциплине.

Рекомендации по работе с литературой. Целесообразно пользоваться литературой, изданной не более 7 лет назад, предшествовавших году начала изучения курса. В вопросах дискретной математики, непосредственно касающихся программной реализации решаемых в курсе задач на ЭВМ, используемая литература должна быть по возможности ещё более новой – как правило, 5–6 летней давности издания.

Рекомендации по подготовке к занятиям. Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не следует оставлять «белых пятен» в освоении материала.

Студентам также следует:

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, но и учебную литературу,

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе практического занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Методические рекомендации по работе с литературой. Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к практическому занятию, написание эссе, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

Рекомендации студенту:

- выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие – прочитать быстро;

- в книге или журнале, принадлежащие самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с Интернет-источником целесообразно также выделять важную информацию;

- если книга или журнал являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки явного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория информации» реализуется на факультете Информационных систем и безопасности для студентов 3-го курса, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (профили подготовки – Организация и технология защиты информации и Безопасность автоматизированных систем) кафедрой комплексной защиты информации.

Цель дисциплины – формирование у студентов основных понятий, утверждений, и обучение основным методам, принципам и приёмам теории информации, которые играют базовую роль в моделировании процессов и решении разнообразных теоретических и научно-практических задач, возникающих при передаче сигналов и хранении информации.

Задачи:

- обучить студентов основным понятиям теории информации;
- сформировать у студентов математический подход к решению практических задач, связанных с профессиональной деятельностью;
- привить студентам навыки для перехода от постановки задачи к математической модели;
- научить решать основополагающие теоретико-информационные задачи профессиональной направленности с применением необходимого математического аппарата;
- подготовить студентов к овладению основным математическим аппаратом, требуемым для дальнейшего построения систем эффективной передачи и обработки информации.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- ОПК-3 – Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные виды и формы представления информации, теорему В.А. Котельникова и другие основополагающие теоремы теории информации, её фундаментальные положения и проблемы передачи информации, основные подходы, методы и приёмы для определения количества информации, основные общие принципы кодирования и декодирования информации, основные особенности и характеристики передачи информации, основные подходы для повышения помехозащищённости и достоверности передачи и приёма данных;

Уметь: применять теорему В.А. Котельникова и другие основополагающие теоремы теории информации, применять свойство аддитивности информации, использовать формулу Шеннона во взаимосвязи с другими базовыми понятиями теории информации, использовать различные основные способы кодирования информации при решении задач, связанных с профессиональной деятельностью;

Владеть: навыками аргументированного выбора способов решения прикладных задач, основными подходами к постановке и решению задач, навыками математического описания на основе теории информации прикладных задач, связанных с профессиональной деятельностью, навыками расчёта скорости передачи информации и пропускной способности канала связи при отсутствии и наличии помех.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачётные единицы.