

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «23» июня 2026 г.
протокол № 38

Рабочая программа дисциплины Теория информации

Закреплена за кафедрой Кафедра автоматизированных и информационных систем управления им. Ю.И.Еременко

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль Информационные системы и технологии

Квалификация Бакалавр

Форма обучения Очная

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	<u>72</u>	Формы контроля в семестрах:	
в том числе:			
аудиторные занятия	<u>34</u>		
самостоятельная работа	<u>38</u>		Зачёт, 4
часов на контроль	<u>-</u>		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	34	34
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	38	38	38	38
Итого:	72	72	72	72

Год набора 2026

Программу составил:
старший преподаватель Ковтун Нелли Игоревна

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью



подпись

Рабочая программа дисциплины

Теория информации

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСИС»:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2026 год набора по направлению подготовки

09.03.02. Информационные системы и технологии,

Профиль: *Информационные системы и технологии*, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ "МИСИС" ,
протокол №38 от 23.06.2026 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Автоматизированных и информационных систем
управления **им. Ю.И.Еременко**

Протокол от «22» июня 2026 г. № 6

И.о. зав. кафедрой АИСУ

им. Ю.И.Еременко

аббревиатура наименования кафедры

подпись

«22» июня 2026 г.

Д.А. Полещенко

И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО

И.о. зав. каф. АИСУ им. Ю.И.Еременко,

кандидат технических наук,

доцент

подпись

«22» июня 2026 г.

Д.А. Полещенко

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель дисциплины – ознакомить обучающихся с основными понятиями теории информации, информационных процессов и кодирования, обучить студентов математическим основам теории кодирования и применению существующих подходов и алгоритмов в области помехоустойчивого и эффективного кодирования информации.	
Задачи дисциплины:	
1.	Сформировать у обучающихся базовый уровень подготовки для последующего анализа проблем кодирования информации;
2.	Научить обучающихся этапам решения проблем кодирования;
3.	Сформировать у обучающихся навыки кодирования, компрессии, передачи и хранения информации.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Информатика
2.1.3	Компьютерное обеспечение специальности
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Информационная безопасность
2.2.2	Проектный практикум
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Производственная практика (преддипломная)

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-1-31: Знать теоретико-вероятностные основы теории информационных процессов; основные понятия о сигналах, их классификации, формах представления и способах преобразования из одной формы в другую; основные понятия теории связи и передачи информации по непрерывным и дискретным каналам
Уметь:	УК-1-У1: проводить испытания, измерения и обработку результатов; проводить расчёты, критически анализировать результаты, делать выводы.
Владеть:	УК-1-В1: навыками применения системного подхода к вопросам кодирования информации
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
Знать:	ОПК-1-32: Знать основные подходы и алгоритмы эффективного кодирования; основные методы помехоустойчивого кодирования.
Уметь:	ОПК-1-У1: использовать на практике современную вычислительную технику и средства программирования для решения задач кодирования и компрессии информации с целью эффективной реализации аппаратно-программных комплексов различного назначения.
Владеть:	ОПК-1-В1: навыками применения базового математического аппарата теории кодирования информации; выбора метода обработки и оценивания количества информации; выполнения оценки и обработки результатов исследования
ПК-1: Способен участвовать в работах по: - доводке и освоению информационных технологий в ходе внедрения и эксплуатации информационных технологий; - поддержанию работоспособности информационных систем и технологий в заданных функциональных характеристиках и в соответствии с критериями качества; - управлению программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации; - обеспечению безопасности и целостности данных информационных систем и технологий, а также условий жизненного цикла информационных систем; - адаптации приложений к изменяющимся условиям функционирования; - администрированию сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации. Использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях.	
Знать:	ПК-1-31: Знать способы обеспечения безопасности и целостности данных в ходе внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий
Уметь:	ПК-1-У1: Уметь выбирать методы и средства обеспечения безопасности и целостности данных в ходе внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий
Владеть:	ПК-1-В1: Владеть навыками обеспечения безопасности и целостности данных в ходе внедрения и эксплуатации информационных систем и технологий, а также условий жизненного цикла информационных систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1 Основные понятия теории информации	4				
1.1	История развития теории информации. Понятие информации. Информация, сообщения, сигналы. Информационные системы. Задачи и постулаты прикладной теории информации /лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 ЛЗ.1 Э.1	
1.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /ср/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 ЛЗ.1 Э.1	
	Раздел 2 Системы передачи и обработки информации. Каналы связи	4				
2.1	Классификация информации по видам и форме представления. Передача информации в информационной системе. Функциональная схема системы передачи информации /лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 ЛЗ.1 Э.1	
2.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /ср/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 ЛЗ.1 Э.1	
	Раздел 3. Теория информации. Энтропия. Количество информации. Объем информации	4				
3.1	Подходы к измерению информации. Вероятностный подход к измерению информации Информационная мера Шеннона. Понятие количества информации. Меры и единицы измерения информации /лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 ЛЗ.1 Э.1	
3.2	Количество информации как мера уменьшения неопределенности знаний. Исследование свойств энтропии дискретного источника /пз/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 ЛЗ.2 Э.1	
3.3	Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую/пз/	4	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 ЛЗ.2 Э.1	
3.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям Выполнение домашнего задания по теме: «Кодирование числовой информации. Операции с числовой информацией» /ср/	4	7	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 ЛЗ.1 ЛЗ.2 ЛЗ.3 Э.1	
	Раздел 4. Энтропия объединения нескольких систем. Условная энтропия и ее свойства. Взаимная информация и ее	4				

	свойства					
4.1	Условная энтропия. Свойства энтропии дискретного и непрерывного источников информации /лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э.1	
4.2	Составление закона распределения вероятностей /пз/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.2 Э.1	
4.3	Вычисление информационной энтропии непрерывных систем /пз/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.2 Э.1	
4.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. /ср/	4	8	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э.1	
	Раздел 5. Скорость передачи информации по каналам связи. Пропускная способность канала связи	4				
5.1	Универсальная и общая схемы передачи данных. Обобщенные характеристики сигналов и каналов. Характеристики информационного канала. /лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э.1	
5.2	Передача информации и шумозащитное кодирование /лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э.1	
5.3	Скорость передачи информации и пропускная способность каналов связи /пз/	4	3	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э.1	
5.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. /ср/	4	7	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э.1	
	Раздел 6. Теория оптимального и помехоустойчивого кодирования	4				
6.1	Избыточность помехоустойчивых кодов. /лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1	

					Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э.1	
6.2	Корректирующие и восстанавливающие коды. Блочные и непрерывные коды. /лек/	4	3	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э.1	
6.3	Код Хэмминга /пз/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э.1	
6.4	Построение и реализация циклических кодов /пз/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э.1	
6.5	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания по теме: «Эффективное кодирование информации с использованием методик Шеннона-Фано и Хаффмана и применение их в системах сжатия данных» /ср/	4	12	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э.1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачету с оценкой)	
Экзамен не предусмотрен	
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине	
По дисциплине в 4 семестре предусмотрено: выполнение 2 домашних заданий [Л 3.3] в форме расчётно-графических работ; выполнение и защита 7 практических заданий [Л 3.2].	
Домашнее задание № 1 Кодирование числовой информации. Операции с числовой информацией (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1) Задание: 1. Какое целое число следует за числом 1_2? Какое целое число предшествует числу 1000_{16}? 2. Переведите числа из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную: а) $666_{(10)}$; б) $305_{(10)}$; в) $153,25_{(10)}$; г) $162,25_{(10)}$; д) $248,46_{(10)}$ 3. Переведите числа в десятичную систему, затем выполните переводы из двоичной в восьмеричную и шестнадцатеричную системы, из восьмеричной и шестнадцатеричной – в двоичную: а) $1100111011_{(2)}$; б) $10000000111_{(2)}$; в) $10110101,1_{(2)}$; г) $100000110,10101_{(2)}$; д) $671,24_{(8)}$; е) $41A,6_{(16)}$. 4. Сложите числа, а затем проверьте результаты, выполнив соответствующие десятичные сложения: а) $10000011_{(2)} + 1000011_{(2)}$; б) $1010010000_{(2)} + 1101111011_{(2)}$; в) $110010,101_{(2)} + 1011010011,01_{(2)}$; г) $356,5_{(8)} + 1757,04_{(8)}$; д) $293,8_{(16)} + 3CC,98_{(16)}$. 5. Вычитите: а) $100111001_{(2)} - 110110_{(2)}$; б) $1111001110_{(2)} - 111011010_{(2)}$; в) $1101111011,01_{(2)} - 101000010,0111_{(2)}$; г) $2025,2_{(8)} - 131,2_{(8)}$; д) $2D8,4_{(16)} - A3,В_{(16)}$. 6. Перемножьте числа, а затем проверьте результаты, выполнив соответствующие десятичные умножения: а) $1100110_{(2)} * 1011010_{(2)}$; б) $2001,6_{(8)} * 125,2_{(8)}$; в) $2C,4_{(16)} * 12,98_{(16)}$. 7. Выполните соответствующее деление: а) $110011000_{(2)} : 10001_{(2)}$; б) $2410_{(8)} : 27_{(8)}$; в) $D4A_{(16)} : 1B_{(16)}$; 8. Вычислите значение выражения: $256_8 + 10110,1_2 \cdot (60_8 + 12_{10}) - 1F_{16}$ Вопросы для защиты домашнего задания № 1 (УК-1-31, ОПК-1-31) 1. Дайте понятие системы счисления	

2. Назовите отличия позиционных и непозиционных систем счисления
3. Правила представления чисел в мультипликативных
4. Особенности двоичной системы счисления
5. Правила арифметических действий с числами в одной и разных системах счисления

Домашнее задание № 2 Эффективное кодирование информации с использованием методик Шеннона-Фано и Хаффмана и применение их в системах сжатия данных

(УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

Задание:

1. Закодируйте по алгоритмам Шеннона-Фано и Хаффмана строку с вашим именем, отчеством, фамилией, датой и местом рождения (например, «Иванова Наталья Николаевна, 1 января 1993 года, город Старый Оскол»).
2. Постройте кодовые деревья.
3. При кодировании не округляйте частоты менее, чем четыре знака после запятой – сокращение точности понижает эффективность кодирования.
4. Подсчитайте коэффициент сжатия.
5. Наберите эту же строку в редакторе «Блокнот» и сохраните текст в txt-формате (количество байт в файле должно в точности соответствовать числу знаков – букв, цифр и служебных символов – в строке).
6. Примените к файлу любой архиватор и сравните его степень сжатия с алгоритмом Хаффмана.

Вопросы для защиты домашнего задания № 2 (УК-1-31, ОПК-1-31)

1. Что называется помехоустойчивым кодированием?
2. Дайте определение пространственной и временной избыточности.
3. Опишите кодирование сообщений в дискретном канале: кодирующее отображение, равномерный и неравномерный коды, декодирование.
4. Что называется эффективным кодированием?
5. Охарактеризуйте и сравните код Шеннона-Фано и код Хаффмана.

Практическое занятие 1. Количество информации как мера уменьшения неопределенности знаний. Исследование свойств энтропии дискретного источника (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

Вопросы для защиты (УК-1-31, ОПК-1-31)

1. Что принимается за единицу количества информации?
2. Назовите формулу вычисления количества информации с различными вероятностями.
3. Каким образом определяется количество информации, если события равновероятны?
4. Какое количество информации принимается за единицу информации?
5. Назовите основные единицы системы измерения количества информации.
6. Как определяется количество информации, представленной с помощью знаковых систем?
7. Как определяется энтропия дискретных случайных величин?
8. Приведите примеры энтропий для классических законов распределения.
9. Укажите, когда энтропия приобретает максимальное (минимальное) значение.

Практическое занятие 2. Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

Вопросы для защиты (УК-1-31, ОПК-1-31)

1. Что такое системы счисления?
2. Чем отличаются позиционные системы счисления от непозиционных?
3. Охарактеризуйте непозиционные системы счисления.
4. Дайте характеристику римской системы счисления.
5. Как представляются в развернутой форме числа в позиционной системе счисления?
6. Как осуществляется запись числа в свернутой форме в позиционной системе счисления?
7. Приведите примеры записи чисел в развернутой форме в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления.
8. Сформулируйте правила перевода целых чисел из системы с основанием p в систему с основанием q .
9. Как осуществляется перевод дробных чисел из одной системы счисления в другую?
10. Сформулируйте правила перевода произвольных чисел из одной системы счисления в другую.
11. Назовите алгоритм перевода чисел из системы счисления с основанием 2 в систему счисления с основанием 2^n и обратно.
12. Сформулируйте правила перевода произвольных чисел в систему счисления $q = 2^n$.

Практическое занятие 3. Составление закона распределения вероятностей (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

Вопросы для защиты (УК-1-31, ОПК-1-31)

1. Какие значения не может принимать вероятность?
2. Чему равна вероятность достоверного события? Невозможного?
3. Дайте определение закону распределения дискретной случайной величины.
4. Дайте определение математическому ожиданию?

Практическое занятие 4. Вычисление информационной энтропии непрерывных систем (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

Вопросы для защиты (УК-1-31, ОПК-1-31)

1. Чем отличаются непрерывные сигналы от дискретных?
2. Что такое энтропия? В чем отличие методы вычисления энтропии непрерывного сигнала от дискретного?
3. Каким законам может подчиняться распределение случайной величины?
4. Что такое математическое ожидание и дисперсия случайной величины?
5. Как влияют параметры законов распределения случайной величины на значение дифференциальной энтропии?

Практическое занятие 5. Скорость передачи информации и пропускная способность каналов связи. (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК-1-31, ПК-1-У1, ПК-1-В1)

Вопросы для защиты (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК-1-31)

1. Как можно определить скорость выдачи информации ИИ?
2. Что такое пропускная способность канала передачи информации? Чем отличается пропускная способность от скорости передачи информации по каналу связи?
3. Чем отличается информационная скорость передачи от технической, и в каких единицах эти скорости измеряются?
4. Как изменяется пропускная способность дискретного канала связи при воздействии на канал помех.
5. Приведите выражение пропускной способности для дискретного канала без помех и с помехами.
6. Какие параметры влияют на объем сигнала.
7. От чего зависит пропускная способность непрерывного канала связи.
8. Назовите условия согласования источников информации с пропускной способностью непрерывных каналов связи.
9. Какова скорость отображения информации приемным устройством отображения, информации.

Практическое занятие 6. Код Хэмминга (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

Вопросы для защиты (УК-1-31, ОПК-1-31)

1. Описать принцип построения кода Хэмминга.
2. Какие недостатки у кода Хэмминга?
3. Описать процесс декодирования и исправления ошибок.

Практическое занятие 7. Построение и реализация циклических кодов (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1)

Вопросы для защиты (УК-1-31, ОПК-1-31)

1. Какова математическая основа циклического кода?
2. Какие требования предъявляются к образующему многочлену?
3. Как определить выделенные синдромы?
3. Влияет ли тип схем деления на синдром ошибки? Почему?

Перечень вопросов для проведения устного опроса обучающихся (текущий контроль успеваемости)

Раздел 1. Основные понятия теории информации (УК-1-31, ОПК-1-31)

1. Дайте определение информации
2. Перечислите этапы обращения информации
3. Приведите примеры объектов, субъектов и носителей информации.
4. Перечислите шесть наиболее важных аспектов (граней) понятия информации.
5. Назовите уровни проявления информации
6. Что такое энтропия?
7. Что такое знак? Каковы характеристики знаков?
8. Чем определяется знаковая система?
9. Что такое кодирование?
10. Приведите примеры первичного и вторичного кодирования
11. Дайте характеристику сигналам
12. Опишите базовую модель передачи сообщений в ТИ
13. Нарисуйте структурную схему одноканальной системы передачи информации.
14. Приведите примеры дискретных и непрерывных сообщений.
15. Назовите основные задачи и постулаты прикладной теории информации.

Раздел 2. Системы передачи и обработки информации. Каналы связи (УК-1-31, ОПК-1-31)

16. Опишите классификацию информации по способу восприятия
17. Опишите классификацию информации по форме представления
18. Опишите классификацию информации по назначению
19. Опишите классификацию информации по значению
20. Опишите классификацию информации по истинности
21. Назовите подходы к дискретизации непрерывных сообщений
22. Как осуществляется первичное кодирование знаков
23. Как осуществляется первичное кодирование звука
24. Как осуществляется первичное кодирование изображений
25. Особенности передачи информации в информационной системе
26. Опишите функциональную схему системы передачи информации

Раздел 3. Теория информации. Энтропия. Количество информации. Объем информации (УК-1-31, ОПК-1-31)

27. Что такое количество информации?
28. Что называется мерой информации?
29. Перечислите основные подходы к оценке количества информации
30. Особенности структурного подхода к количеству информации
31. Особенности статистического подхода к количеству информации
32. Основные характеристики алфавитного подхода
33. Опишите модель энтропийного (вероятностного) подхода
34. Запишите и объясните формулы Хартли и Шеннона
35. Особенности содержательного подхода к количеству информации
36. Особенности алгоритмического подхода к количеству информации
37. Особенности прагматического подхода к количеству информации
38. Назовите первичные единицы количества информации
39. Что называется энтропией?
40. Каковы свойства энтропии?

Раздел 4. Энтропия объединения нескольких систем. Условная энтропия и ее свойства. Взаимная информация и ее свойства (УК-1-31, ОПК-1-31)

41. Приведите пример источника дискретных сообщений
42. Приведите пример источника независимых сообщений
43. Перечислите основные свойства энтропии источника независимых сообщений
44. Как определяется энтропия источника зависимых сообщений?
45. Что такое избыточность источника сообщений? Почему она возникает?
46. Особенности связанных источников сообщений (объединения)
47. Как рассчитать частную энтропию (относительно конкретного значения x или y)?
48. Как рассчитать условную энтропию (при условии, что x или y определены)?
49. Перечислите основные свойства условной энтропии
50. Что называется дискретными преобразователями?
51. Как рассчитывается энтропия непрерывного источника информации?
52. Перечислите свойства дифференциальной энтропии
53. Что называется взаимной информацией?
54. Каковы свойства взаимной информации?

Раздел 5. Скорость передачи информации по каналам связи. Пропускная способность канала связи (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК-1-31)

55. Опишите общую схему передачи информации
56. Приведите примеры преобразователей информации
57. Приведите примеры каналов связи
58. Назовите основные характеристики канала связи
59. Чем отличается идеальный канал от реального?
60. Что называется пропускной способностью канала?
61. Какие проблемы возникают при передаче сигналов?
62. Перечислите виды модуляции сигналов
63. Опишите подходы к согласованию характеристик сигналов и канала
64. Назовите подходы к оптимизации приема сигналов и распознаванию

Раздел 6. Теория оптимального и помехоустойчивого кодирования (УК-1-31, ОПК-1-31)

65. Назовите принципы использования избыточности для обеспечения помехоустойчивости кодов
66. Перечислите типы помехоустойчивых кодов
67. Как связаны обнаруживающая и корректирующая способность кода с кодовым расстоянием?
68. Что такое избыточность кода? Для чего она предназначена?
69. Приведите примеры блоковых и непрерывных кодов.
70. Какими свойствами обладают циклические коды?
71. Приведите примеры помехозащитных кодов

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

Тесты

1. За минимальную единицу измерения количества информации примут:
 - а) 1 бод;
 - б) 1 бит;
 - в) 1 байт;
 - г) 1 Кбайт.
2. Файл – это:
 - а) единица измерения информации;
 - б) программа в оперативной памяти;
 - в) текст, распечатанный на принтере;
 - г) программа или данные на диске.

3. Для сохранения области экрана монитора размером 256×128 точек выделено 32 Кбайт оперативной памяти. Для раскрашивания точек максимально допустимо использовать:

- а) 16 цветов;
- б) 4 цвета;
- в) 256 цветов;
- г) 512 цветов.

4. Определение параметров «Красный», «Зеленый», «Синий» в графическом редакторе Paint осуществляется в системе:

- а) Hi-Fi;
- б) HLS;
- в) RGB;
- г) System.

5. При 8-битном кодировании цвета точки экрана можно получить:

- а) 64 оттенка;
- б) 256 оттенков;
- в) 1024 оттенка;
- г) 16 000 000 оттенков.

6. Количество информации, необходимой для двоичного кодирования 256 символов, равно:

- а) 1 бит;
- б) 1 байт;
- в) 1 Кбайт;
- г) 1 бод.

7. Значением логической переменной может быть:

- а) любое число;
- б) любой текст;
- в) истина или ложь;
- г) таблица.

8. Растровый графический редактор предназначен для:

- а) создания чертежей;
- б) построения графиков;
- в) построения диаграмм;
- г) создания и редактирования рисунков.

9. Системами кодировки графической информации являются:

- а) RGB;
- б) CMYK;
- в) HCV;
- г) BNC.

10. Два племени в своих алфавитах имеют только по 2 символа. Словарный запас первого племени составляет 16 слов. Все слова имеют фиксированную длину. Длина слова в языке второго племени на 4 символа больше длины слова в языке первого племени. Определить словарный запас языка второго племени.

- а) 20;
- б) 12;
- в) 64;
- г) 256;
- д) 4.

11. Кодом называется:

- а) двоичное слово фиксированной длины;
- б) правило, описывающее отображение набора символов одного алфавита в набор символов другого алфавита;
- в) последовательность символов;
- г) произвольная конечная последовательность символов;
- д) совокупность символов и система определенных правил для представления информации с помощью этих символов.

12. Графика с представлением изображения в виде совокупностей точек называется:

- а) фрактальной;
- б) растровой;
- в) векторной;
- г) прямолинейной.

13. Пиксель на экране дисплея представляет собой:

- а) минимальный участок изображения, которому независимым образом можно задать цвет;
- б) двоичный код графической информации;
- в) электронный луч;

г) совокупность 16 зерен люминофора.

14. Для хранения 256-цветного изображения на кодирование цвета одного пикселя выделяется:

а) 2 байта;

б) 4 бита;

в) 256 бит;

г) 1 байт.

15. Растровый графический файл содержит черно-белое изображение (без градаций серого) размером 100x100 точек. Каков информационный объем этого файла:

а) 10 000 бит;

б) 10 000 байт;

в) 10 Кбайт;

г) 1000 бит.

16. Растровый графический файл содержит цветное изображение с палитрой из 256 цветов на экране размером 10x10 точек. Каков информационный объем этого файла:

а) 800 байт;

б) 400 бит;

в) 8 Кбайт;

г) 100 байт.

17. Как записывается десятичное число 5 в двоичной системе счисления?

а) 101;

б) 110;

в) 111;

г) 100.

18. Как записывается число 6 в двоичной системе счисления?

а) 101;

б) 110;

в) 111;

г) 100.

19. Как записывается десятичное число 4 в двоичной системе счисления?

а) 101;

б) 110;

в) 111;

г) 100.

20. Как записывается десятичное число 7 в двоичной системе счисления?

а) 101;

б) 110;

в) 111;

г) 100.

21. Как записывается десятичное число 3 в двоичной системе счисления?

а) 00;

б) 10;

в) 01;

г) 11.

22. Сколько разрядов машинного слова потребуется для кодировки 11 букв алфавита:

а) 2;

б) 3;

в) 4;

г) 5.

23. Энтропия – это свойство:

а) данных;

б) знаний;

в) информации;

г) условий поиска.

24. Представление информации в виде слов определяет характер информации:

а) вербальный;

б) смысловой;

в) знаковый;

г) целочисленный.

25. Семантический аспект информации:

а) определяет информацию с точки зрения ее практической полезности для получателя;

б) определяет отношения между единицами информации;

в) определяет значение символа естественного алфавита;

г) дает возможность раскрыть ее содержание и показать отношение между смысловыми значениями ее

элементов.

Минимально необходимое для записи целого числа 2^{24} количество байт, равно:

26. В корзине лежат 8 чёрных шаров и 24 белых. Сообщение о том, что из корзины вытащили чёрный шар, несет:

- а) 1 бит информации;
- б) 2 бита информации;
- в) 3 бита информации;
- г) 4 бита информации;

27. Под сигналом понимается:

- а) информационный поток, распространяемый в канале связи;
- б) форма представления информации, предназначенная для передачи по каналам связи ;
- в) процесс, выполняющий обработку данных для нужд пользователя;
- г) электрический разряд в цепи.

28. Формула Шеннона, учитывающая вероятность p_i наступления i -го события из набора N событий

$$I = -(p_1 \log_2 p_1 + p_2 \log_2 p_2 + \dots + p_N \log_2 p_N)$$

используется для определения

- а) количества информации ;
- б) количества наборов информации;
- в) символов в сообщении;
- г) количества событий в сообщении.

29. Теория информации изучает:

- а) абстрактные категории различных математических объектов
- б) аспекты использования данных
- в) измерение информации, ее потока, "размеров" канала связи и т. п.

30. Специальные таблицы для перевода неформальных данных в цифровой вид называются:

- а) символьные преобразователями
- б) таблицами кодировки
- в) таблицами взаимодействия
- г) таблицами шифрования

31. Частота дискретизации определяет:

- а) период между измерениями непрерывной величины, колеблющихся разных разных фазах
- б) время, в течении которого затухают колебания исследуемой величины
- в) период между измерениями значений непрерывной величины

32. Сигнал – это

- а) материальный переносчик сообщения, т. е. изменяющаяся физическая величина, обеспечивающая передачу информации по линии связи
- б) виртуальный переносчик сообщения, т. е. изменяющаяся величина, обеспечивающая передачу информации по линии связи
- в) переносчик сообщения, обеспечивающий передачу сообщений по линии связи

33. Непрерывные по множеству сообщения характеризуются тем, что:

- а) функция, их описывающая, может принимать непрерывное и дискретное множество значений
- б) функция, их описывающая, может принимать дискретное множество значений
- в) функция, их описывающая, может принимать непрерывное множество значений

34. Устройство, осуществляющее кодирование называется

- а) кодеком
- б) кодером
- в) декодеком
- г) декодером

35. Преобразует принятый сигнал к виду удобному для восприятия получателем.

- а) Кодирующее устройство (кодер)
- б) Декодирующее устройство (декодер)
- в) Передающее устройство
- г) Решающее устройство

36. Совокупность средств, предназначенных для передачи сигнала, называется

- а) линией передачи
- б) каналом связи
- в) маршрутом следования

37. Скорость передачи информации – это

- а) количество сообщений, передаваемое за единицу времени
- б) количество информации, передаваемое за единицу времени
- в) количество информации, передаваемое в секунду

38. Пропускная способность канала – это:

- а) максимально возможная ширина канала
 - б) максимально возможная скорость передачи информации
 - в) максимально возможная скорость передачи сообщений
39. Пропускная способность канала зависит от ...
- а) отношения уровня частоты сигнала к уровню амплитуды шума
 - б) отношения уровня сигнала к уровню шума
 - в) отношения уровня шума к уровню сигнала
40. Если минимальный из весов Хэмминга строк порождающей матрицы линейного блочного кода равен 4, то минимальное кодовое расстояние ____ 4
- а) не превышает
 - б) в точности равно
 - в) больше
 - г) не может быть равно
41. Линейный код с минимальным кодовым расстоянием 7 позволяет гарантированно обнаружить X и автоматически исправить Y ошибок
- а) $X=6; Y=3$
 - б) $X=6; Y=4$
 - в) $X=7; Y=3$
 - г) $X=7; Y=4$
42. Если вес вектора ошибки (количество ошибок в кодовом слове) равен минимальному кодовому расстоянию, а сам вектор ошибки совпадает с одним из разрешенных кодовых слов, произойдет
- а) пропуск ошибки
 - б) обнаружение ошибки без возможности исправления
 - в) обнаружение ошибки и ее правильное автоматическое исправление
 - г) обнаружение ошибки и ее неправильное автоматическое исправление
43. Для источников с равной вероятностью $P=1/N$ генерирования различных сообщений энтропия _____ с ростом числа возможных сообщений N
- а) увеличивается
 - б) уменьшается
 - в) остается неизменной
 - г) стремится к нулю
44. Энтропия простейшего источника без памяти _____, если все генерируемые им сообщения имеют равную вероятность
- а) максимальна
 - б) минимальна
 - в) равна нулю
 - г) равна -1
45. Энтропия простейшего источника без памяти максимальна, если вероятности генерируемых им сообщений распределены по _____ закону
- а) равновероятному
 - б) нормальному
 - в) биномиальному
 - г) гиперболическому
46. Избыточность источника _____ при увеличении его энтропии
- Выберите один из 4 вариантов ответа:
- а) уменьшается
 - б) остается неизменной
 - в) увеличивается
 - г) становится противоположной
47. В теории информации исследуются информационные системы при четко сформулированных условиях (постулатах): Выберите правильные
- а) Источник сообщения осуществляет выбор сообщения из некоторого множества с определенной вероятностью.
 - б) Сообщения могут передаваться по каналу связи в закодированном виде. Кодированные сообщения образуют множество, являющееся взаимно однозначным отображением множества сообщений.
 - в) Сообщения следуют друг за другом, причем число сообщений может быть сколь угодно большим.
 - г) Сообщение считается принятым верно, если в результате декодирования оно может быть в точности восстановлено.
 - д) Количество информации не зависит от смыслового содержания сообщения, от его эмоционального воздействия, полезности и даже от его отношения к реальной действительности
48. Теория помехоустойчивого кодирования базируется на результатах исследований, проведенных Шенноном и сформулированных в виде теоремы: Выберите один или несколько вариантов ответа
- а) При любой производительности источника сообщений, меньшей, чем пропускная способность

канала, существует такой способ кодирования, который позволяет обеспечить передачу всей информации, создаваемой источником сообщений, со сколь угодно малой вероятностью ошибки.

б) Не существует способа кодирования, позволяющего вести передачу информации со сколь угодно малой вероятностью ошибки, если производительность источника сообщений больше пропускной способности канала.

в) оба варианта верны

49. При помощи избыточного кодирования можно осуществить

Выберите один из 4 вариантов ответа:

а) обнаружение ошибок

б) сжатие сообщения

в) шифрование сообщения

г) идентификацию отправителя

50. На практике точность передачи информации и эффективность каналов связи ограничивается факторами: Выберите один или несколько вариантов ответа

а) размером и стоимостью аппаратуры кодирования/декодирования

б) временем задержки передаваемого сообщения

в) перебоями в передаваемом сообщении

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

Формой промежуточной аттестации является зачёт в 4 семестре. Промежуточная аттестация проводится по результатам текущего контроля (выполнения обучающимися двух домашних заданий и выполнения и защиты семи практических заданий).

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если обучающийся имеет оценку «зачтено» по всем видам текущего контроля.

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если обучающийся имеет оценку «не зачтено» по одному или более видам текущего контроля.

Критерии оценивания домашних заданий:

«Зачтено»

Домашнее задание выполнено без ошибок, либо с не принципиальными ошибками, не влияющими на физическую суть результата.

«Не зачтено»

Задание не выполнено, либо выполнено не полностью, либо в решении допущены существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя.

Критерии оценивания защиты практических заданий:

«Зачтено»

Практическое задание выполнено; отчёт по работе оформлен в соответствии предъявляемым требованиям; при ответе на вопросы по теме практического занятия студент демонстрирует знание основных теоретических положений работы и умение их применять на практике.

«Не зачтено»

Практическое задание не выполнено, либо отчёт по работе отсутствует или его оформление не соответствует предъявляемым требованиям, либо при ответе на вопросы по теме практического занятия студент демонстрирует незнание основных теоретических положений работы и неумение их применять на практике.

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСИС» П 239.09-18, выпуск 2».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков	Теория информации : учебное пособие для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451423	М.: Издательство Юрайт, 2020
Л 1.2	А.В. Майстренко	Основы теории информации и	Университетская библиотека ONLINE URL::	Тамбов : Тамбовский

		криптографии: учебное электронное издание	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570354	государственный технический университет (ТГТУ), 2018
Л 1.3	В.В. Котенко	Теория информации	Университетская библиотека ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561095	Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018

6.1.2. Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	А. Б. Лось, А. Ю. Нестеренко, М. И. Рожков	Криптографические методы защиты информации для изучающих компьютерную безопасность : учебник для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450277	Москва : Издательство Юрайт, 2020
Л 2.2	В.К. Душин	Теоретические основы информационных процессов и систем : учебник	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573118	Москва : Дашков и К°, 2018. – 348 с. : ил.
Л 2.3	Л. Т. Ягьяева, М. Ю. Валеев	Теория алгоритмов и программ : учебное пособие : [16+]	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683842	Казань: Казанский научно- исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 116 с. : ил., табл., схем.

6.1.3. Методические разработки

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Н.И. Ковтун	Теория информации. Курс лекций	https://lms.misis.ru/enroll/BC9RLD	
Л 3.2	Н.И. Ковтун	Теория информации. Методические указания для практических работ	https://lms.misis.ru/enroll/BC9RLD	
Л 3.3	Н.И. Ковтун	Теория информации. Методические указания для выполнения домашних заданий	https://lms.misis.ru/enroll/BC9RLD	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э 1	Теория информации: учебное пособие. Единое окно [Электронный ресурс]: http://window.edu.ru/resource/746/72746
-----	--

6.3. Перечень программного обеспечения

П 1	Microsoft Windows
П 2	Microsoft Office
П 3	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение)
П 4	Kaspersky Endpoint Security

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И1	LMS Moodle [Электронный ресурс]: https://lms.misis.ru
И2	Открытое образование: http://openedu.ru

Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):

ИЗ	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru
И4	- Электронная библиотека НИТУ «МИСИС»: http://elibrary.misis.ru
И5	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/
И6	- Образовательная платформа "Юрайт": https://urait.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1	Аудитория №406 «Лаборатория прикладного программирования» Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: монитор - 9шт.; персональный компьютер - 9шт.; проектор; экран настенный; усилитель-распределитель; комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.
7.2	Аудитория №306 «Кабинет для самостоятельной работы» Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: проектор; доска; экран настенный; компьютер – 6 шт.; комплект учебной мебели на 20 человек.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения дисциплины "Теория информации" в 4 семестре обучающемуся необходимо:

- 1.Посещать все виды занятий.
- 2.Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.
- 3.При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через LMS Canvas).
- 4.Отчеты по практическим работам и домашним заданиям рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
- 5.Активно работать с научными базами в сети Интернет.
- 6.Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью контроля освоения обучающимися совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины. Освоение компетенций характеризуются определенными знаниями, умениями и навыками, опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются как в процессе изучения дисциплины (текущий контроль успеваемости), так и по завершении изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся сформированы оценочные средства.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме:

- устный опрос на лекционных занятиях;
- домашние задания, выполняемые обучающимися самостоятельно;
- практические задания.

По результатам выполнения ДЗ обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе).

Структурными элементами отчетов являются:

- титульный лист;
- содержание;
- номер варианта, формулировку задания и исходные данные;
- расчетно-графические материалы;
- выводы по проделанной работе;
- список использованных источников;
- приложения.

Требования к отчетам и варианты по домашним заданиям отражены в методических указаниях для самостоятельного выполнения домашнего задания «Теория информации» [Л3.3]

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме зачета в 4 семестре. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части

компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по четырех балльной системе.

Система оценивания результатов освоения дисциплины

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в СТИ НИТУ «МИСИС» П 45.07- 20, выпуск 1».