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 «20» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины

Теория информации

Закреплена за кафедрой	**Кафедра автоматизированных и информационных систем управления**
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	72	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	34	
самостоятельная работа	38	Зачёт, 4
часов на контроль	-	

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 2020 г.
В редакции 2023 г.

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 2020 года набора.
09.03.02 Информационные системы и технологии,
Профиль: Информационные системы и технологии, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 22.06.2020 г., протокол № 23.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Автоматизированных и информационных систем управления

Протокол от «24» мая 2023 г. № 3

И.о. зав. кафедрой АИСУ — Д.А. Полещенко
аббревиатура наименования кафедры *подпись* *И.О. Фамилия*

«24» мая 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
И.о. зав. каф. АИСУ, кандидат технических наук, доцент — Д.А. Полещенко
подпись *И.О. Фамилия*

«24» мая 2023 г.

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 демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности	
Знать:	УК-1-З1: 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; УК-1-З2: Знать основные подходы и алгоритмы эффективного кодирования; основные методы помехоустойчивого кодирования.
Уметь:	УК-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; УК-1-У2: проводить испытания, измерения и обработку результатов; проводить расчёты, критически анализировать результаты, делать выводы.
Владеть:	УК-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-З1: Знать способы обеспечения безопасности и целостности данных информационных систем и технологий
Уметь:	ПК-1-У1: Уметь выбирать методы и средства обеспечения безопасности и целостности данных информационных систем и технологий
Владеть:	ПК-1-В1: Владеть навыками обеспечения безопасности и целостности данных 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-З1 УК-1-З2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1 Э.1	
1.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /ср/	4	2	УК-1-З1 УК-1-З2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1 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-З1 УК-1-З2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1 Э.1	
2.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /ср/	4	2	УК-1-З1 УК-1-З2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1 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-З1 УК-1-З2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э.1	
3.2	Количество информации как мера уменьшения неопределенности знаний. Исследование свойств энтропии дискретного источника /пз/	4	2	УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э.1	
3.3	Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую/пз/	4	4	УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 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-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э.1	
	Раздел 4. Энтропия объединения нескольких систем. Условная энтропия и ее свойства. Взаимная информация и ее свойства	4				
4.1	Условная энтропия. Свойства энтропии дискретного и непрерывного источников	4	2	УК-1-З1 УК-1-З2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

	информации /лек/				Л2.1 Л3.1 Э.1	
4.2	Составление закона распределения вероятностей /пз/	4	2	УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-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-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-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-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-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-З1 УК-1-З2 ПК-1-З1	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-З1 УК-1-З2 ПК-1-З1	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-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 ПК-1-З1 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-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 ПК-1-З1 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-З1 УК-1-З2	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-З1 УК-1-З2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э.1	
6.3	Код Хэмминга /пз/	4	2	УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-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-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-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-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-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-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-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. Вычтите:
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) $2D8{,}4_{(16)}-A3{,}B_{(16)}$.
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-З1, УК-1-З2)

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-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-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-З1, УК-1-З2)

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-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)

Вопросы для защиты (УК-1-З1, УК-1-З2)

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-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)

Вопросы для защиты (УК-1-З1, УК-1-З2)

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 системе счисления $q = 2^n$.

Практическое занятие 3. Составление закона распределения вероятностей (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)

Вопросы для защиты (УК-1-З1, УК-1-З2)

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-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)

Вопросы для защиты (УК-1-З1, УК-1-З2)

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-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
Вопросы для защиты (УК-1-З1, УК-1-З2, ПК-1-З1)
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-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)
Вопросы для защиты (УК-1-З1, УК-1-З2)
1. Описать принцип построения кода Хемминга.
2. Какие недостатки у кода Хэмминга?
3. Описать процесс декодирования и исправления ошибок.

Практическое занятие 7. Построение и реализация циклических кодов (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)
Вопросы для защиты (УК-1-З1, УК-1-З2)
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-З1, УК-1-З2)
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-З1, УК-1-З2)
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-З1, УК-1-З2)
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-З1, УК-1-З2)

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-З1, УК-1-З2, ПК-1-З1)

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-З1, УК-1-З2)

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

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 непринципиальными 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 криптографии: учебное электронное издание	Университетская библиотека ONLINE URL:: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570354	Тамбов : Тамбовский 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°, 2016. – 348 с. : ил.
Л 2.3	О.А. Усенко	Приложения теории информации и криптографии в радиотехнических системах : учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500141	Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный

				федеральный университет, 2017
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 Canvas (приказ НИТУ «МИСиС» № 387 о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭОР»)			
И2	Открытое образование: http://openedu.ru			
Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):				
И3	- 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.

<u>Система оценивания результатов освоения дисциплины</u>

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».