

«Теория информации» 2021 г.
Вопросы для итогового контроля (экзамен)

1. Предмет теории информации. Дискретные случайные величины.
2. Собственная, условная и взаимная информация.
3. Энтропия дискретной случайной величины.
4. Свойства энтропии: симметричность, непрерывность, нижняя и верхняя границы, выпуклость.
5. Совместная энтропия двух и более дискретных случайных величин.
6. Условная энтропия и её свойства: аддитивность, правило цепочки, основные неравенства, полуаддитивность.
7. Взаимная информация и её свойства.
8. Средняя взаимная информация: определение, простейшие свойства.
9. Условная средняя взаимная информация: определение, неотрицательность, условие равенства нулю.
10. Математическая модель источника сообщений: случайный процесс с дискретным временем и конечным множеством состояний.
11. Цилиндрические множества, условия согласованности и теорема существования продолжения вероятностной меры (без доказательства).
12. Примеры дискретных источников сообщения: источник без памяти, простой марковский источник, марковский источник с заданной глубиной зависимости.
13. Энтропия H_k , приходящаяся на одну букву сообщения, и условная энтропия $H^{(k)}$ последней буквы сообщения: определение и основные свойства. Предельная энтропия H_∞ .
14. Энтропия H_k , $H^{(k)}$ и H_∞ для простого источника без памяти.
15. Стационарные источники. Стационарность источника без памяти. Условие стационарности простого марковского источника.
16. Свойства энтропии H_k и $H^{(k)}$ для стационарных источников. Существование предельной энтропии H_∞ для стационарных источников.
17. Значение энтропии H_k , $H^{(k)}$ и H_∞ для простого стационарного марковского источника.
18. Алфавитное кодирование. Однозначно декодируемые, префиксные и суффиксные коды.
19. Теорема о соответствии между префиксными кодами и кодовыми деревьями.
20. Необходимое и достаточное условие существования префиксного кода с заданными длинами кодовых слов – неравенство Крафта.
21. Необходимое и достаточное условие однозначного декодирования – неравенство Мак-Миллана.
22. Граница Симмонса. Оптимальное кодирование. Задача оптимального кодирования.
23. Теорема об оценке средней длины оптимального префиксного кода.
24. Алгоритмы Фано и Хаффмана. Леммы о строении оптимального кода.
25. Теорема об оптимальности кода Хаффмана.
26. Математическая модель канала связи и его информационные характеристики.
27. Дискретный стационарный канал без памяти (ДСКБП). Примеры: двоичный симметричный канал, канал со стиранием.
28. Определение пропускной способности. Теоремы о пропускной способности последовательного соединения, параллельного соединения и суммы двух ДСКБП.

29. Симметричные каналы связи. Утверждения о пропускной способности симметричных каналов. Примеры вычисления пропускной способности.
30. Скорость передачи информации.
31. Декодер общего вида и решающие области.
32. Ошибочное декодирование, условная и средняя вероятности ошибочного декодирования.
33. Неравенство Фано. Свойства функции Фано.
34. Обратная теорема кодирования для ДСКБП.
35. Типичные входные и выходные векторы и пары векторов.
36. Декодер типичных пар. Леммы о совместной асимптотической равномерности.
37. Прямая теорема кодирования для ДКБП.