**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Теория информации»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Что из перечисленного не относится к основным информационным процессам?
А) хранение информации

Б) поиск информации
В) передача информации
Г) обработка информации
Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Кто является основоположником теории информации?

А) Виннер

Б) Найквист
В) Котельников
Г) Шеннон
Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

3. Восстановится ли однозначно гармонический сигнал, если на вход АЦП сигнал поступил с частотой f (период дискретизации равен периоду исходного сигнала) частоты исходного сигнала (теорема Котельникова)?

А) восстановится однозначно

Б) не восстановится однозначно (возможны 3 сигнала)
В) не восстановится
Г) либо восстановится однозначно, либо отсчеты сигнала будут равны 0
Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4. Какого подхода к измерению информации не существует?

А) вероятностный подход

Б) обобщённый подход
В) содержательный подход
Г) алфавитный подход
Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

5. Сжатие информации позволяет уменьшить:

А) избыточность информации

Б) энтропию информации
В) объективность информации

Г) полноту информации
Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-2

6. Какого вида (понятия) избыточности теории информации не существует?

А) смысловой

Б) объективной

В) физической

Г) статистической
Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

7. Метод сжатия текстовой информации, предложенный в 1952 году Дэвидом Хафманом, и основанный на том, как часто встречается данный символ в тексте, это метод сжатия:

А) без потерь

Б) с потерями

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-2

8. Префиксный код – это код, в котором:

А) требуется указывать длину кода

Б) коды символов имеют одинаковую длину

В) код одного символа не может быть началом кода другого символа
Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

9. Четырем сообщениям поставлены в соответствие коды: 00 01 10 11. Как можно уменьшить избыточность, убрав бесполезный бит, но не исказив при этом передаваемую информацию?

А) 0 01 10 11

Б) 00 1 10 11

В) 00 01 0 11

Г) 00 01 10 1

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

10. Какие данные из перечисленных обладают большей избыточностью?

А) текстовые данные

Б) графические данные

В) видеоданные

Г) числовые данные
Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

*Выберите все правильные варианты ответов*

11. К основных характеристики каналов связи относятся:

А) коэффициент усиления

Б)  пропускная способность

В) помехоустойчивость

Г) эффективность

Правильные ответы: Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

12. Укажите способы модуляции, применяемые в аналоговых системах.

А) амплитудная

Б) фазовая

В) амплитудно-фазовая

Г) частотная

Правильные ответы: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

13. Укажите модуляционные признаки, характерные для дискретных информационных систем.

А) Частотный

Б) Пороговый

В) Знаковый (+,-)

Г) Скважность

Правильные ответы: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

14. Укажите типы линий связи.

А) Проводная связь

Б) Оптоволоконная связь

В) Радиосвязь

Г) Гидроакустическая связь

Правильные ответы: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

15. К главным показателям эффективности оптимального неравномерного кодирования относятся:

А) коэффициент статического сжатия

Б) коэффициент относительной эффективности

В) коэффициент связи

Г) коэффициент усиления

Правильные ответы: А, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие названия формулы для определения количества информации ее выражению.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Формула Фишера | А)  |
| 2) Формула Хартли | Б)  |
| 3) Формула Шеннона | В)  |

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Установите соответствие названия вида энтропии в теории информации ее формуле.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) частная условная энтропия | А)  |
| 2) общая условная энтропия | Б)  |
| 3) энтропия объединения | В)  |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Скорость передачи информации относится к источнику информации первичного алфавита. Установите соответствие типа сообщения в канале связи расчетной формуле скорости передачи информации.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) сообщения составлены из равновероятных и взаимонезависимых символов | А)  |
| 2) сообщения составлены из неравновероятных независимых символов (при условии равной длительности символов) | Б)  |
| 3) сообщения составлены из неравновероятных, но взаимозависимых символов (при этом символы разной длительности) | В)  |

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4. Установите соответствие понятия в теории информации его определению (сути).

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Информационное поле | А) это материальный, чувственно воспринимаемый элемент, который в условной, символической форме отражает какой-либо предмет, явление или событие |
| 2) Данные | Б) объективно сущесвующая в природе информация, которая не формализована человеком |
| 3) Сообщение | В) формализованные наборы процесса отражения, то есть те элементы процесса отражения, которые человек, с помощью приборов, может выделить из информационного поля, формализовать и осмыслить |
| 4) Знак | Г) это данные, полученные адресатом из источника информации |

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4; ПК-2

5. Установите соответствие название метода разделения или фильтрации сигналов в теории информации его сути.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Частотное  | А) сигналы различных каналов связи, передаваемых по одной линии связи, имеют различные дискретные уровни |
| 2) Временное | Б) в линиях связи отводятся непересекающиеся участки для модулирования частотных сигналов с разной частотной полосой |
| 3) Кодовое | В) сигналы i-го типа gi(t) передаются последовательно друг за другом через определенные интервалы времени |
| 4) Амплитудное | Г) каждый канал связи имеет свой код или свою комбинацию символов вторичного алфавита и в этом случае информационная система на передающем конце имеет устройство (кодер), а на приеме декодирующее (декодер) |

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

Компетенции (индикаторы): ПК-2

6. Установите соответствие понятия в теории информации его формуле.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Полная информационная избыточность | А)  |
| 2) Абсолютная информационная избыточность | Б)  |
| 3) Избыточность статистическая | В)  |
| 4) Избыточность распределения | Г)  |

Правильный ответ: 1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите правильную последовательность блоков в схеме информационного процесса в общем виде.

А) адресат

Б) информационное поле

В) источник информации

Г) пользователь информации

Д) канал связи

Е) приемник информации

Правильный ответ: Б, В, Г, Д, Е, А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4; ПК-2

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Условная энтропия определяется для нахождения потерь \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в каналах связи, а также в методах нахождения и исправления ошибок в каналах связи.

Правильный ответ: информации

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Информационные потери в канале связи вычисляются для того, чтобы для каждого канала выбрать оптимальный метод \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ информации, который заключается в том, что имеются коды с обнаружением ошибок и их исправлением.

Правильный ответ: кодирования

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_– это количество «лишней» информации, заложенное в структуре алфавита и в структуре кода.

Правильный ответ: Избыточность

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4. Помехоустойчивость канала связи – это его способность противодействовать влиянию \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ на корректную передачу информации.

Правильный ответ: помех

Компетенции (индикаторы): ПК-2

5. Эффективность информационной системы определяется способностью передать сообщение в короткий промежуток времени, с наименьшим \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ информации.

Правильный ответ: искажением

Компетенции (индикаторы): ПК-2

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите результат вычислений.*

1. Одно из *К* известных сообщений, передаваемых равномерным двоичным кодом, имеет 3 бита информации. Определите *К*.

Правильный ответ: 8/ 8 сообщений.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Определите количество информации на одну букву алфавита, состоящего из 16 букв.

Правильный ответ: 4 бит информации/ 4 бит.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Определите количество информации при получении сообщения о выходе из строя одного из 8 станков, полученное в одно и тоже время с этого завода.

Правильный ответ: 3 бит информации/ 3 бит.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4. Определите объем информации при передаче документа, который содержит 20 строк текстовой и цифровой информации, если передача ведется стандартным кодом №3, а каждая строка содержит 30 знаков (включая пробелы).

Правильный ответ: 4200 бит информации/ 4200 бит.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

*Дайте ответ на вопрос.*

5. Какое количество информации получается при однократном выборе одного из двух равновероятных событий?
Правильный ответ: 1 бит/один бит.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Генератор вырабатывает 4 частоты, в шифраторе комбинируется по 3 частоты в кодовой комбинации. Определите общее количество символов первичного алфавита, которое может быть передано в этом случае. Определить количество информации на одну кодовую посылку (одно сообщение).

Приведите полное решение.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату.

Ожидаемый результат:



Ответ: 64 символа, 6 бит информации

Компетенции (индикаторы): ОПК-4; ПК-2

2. Определите энтропию иерархической системы, заданной графом, представленным на рисунке, если каждый узел графа этой системы может с равной вероятностью находиться в трех состояниях. При расчетах принять .

0

2

1

Приведите полное решение.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату.

Ожидаемый результат:

К=2 – уровни, N=2 – узлы, m=3 – состояния.

.

Ответ: 11.2 бит/сост.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Задается сообщение в двоичном коде (m2=2): «0» передается со скоростью τ0=1сек, «1» – со скоростью τ1=5сек; P0=0.2; P1=0.8.

Определить скорость передачи информации для двух случаев:

1) символы равновероятны и взаимонезависимы;

2) символы неравновероятны.

При расчетах принять .

Приведите полное решение.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату.

Ожидаемый результат:

1)

2)

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4. Сообщение имеет 5 качественных признаков. Длительность элементарной посылки каждого признака τ=2 мсек, m1=5. Определите скорость передачи информации (С, бит/сек) и скорость передачи сигналов (V, симв/сек).

При расчетах принять .

Приведите полное решение.

Время выполнения – 15 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату.

Ожидаемый результат:

Компетенции (индикаторы): ПК-2

5. Постройте оптимальный неравномерный код по методу Шеннона-Фоно, если для первичного алфавита: А1=А2=А3=А4=0,19; А5=А6=А7=0,08. Результаты представить в виде таблицы.

Приведите полное решение.

Время выполнения – 40 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату.

Ожидаемый результат:



Компетенции (индикаторы): ПК-2

6. Определить емкость бинарного канала связи для передачи кода из алфавита А-З, если время передачи одной буквы 0,1 сек. Вероятность появления символов алфавита РА=0,06; РБ=0,15; РВ=0,15; РГ=0,07; РД=0,05; РЕ=0,3; РЖ=0,18; РЗ=0,04. Результаты представить в виде таблицы.

Приведите полное решение.

Время выполнения – 40 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату.

Ожидаемый результат:



Емкость канала связи

Компетенции (индикаторы): ПК-2

7. С помощью кода Хемминга исправьте любую одиночную ошибку в комбинации 0101; nи=4.

Для вычисления основных параметров кода Хемминга воспользуйтесь данными таблиц:

#### Таблица 1

#### Соотношение информационных и контрольных символов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **nи** | **nk** | **n** | **nи** | **nk** |
| 1 | 0 | 1 | 9 | 5 | 4 |
| 2 | 0 | 2 | 10 | 6 | 4 |
| 3 | 1 | 2 | 11 | 7 | 4 |
| 4 | 1 | 3 | 12 | 8 | 4 |
| 5 | 2 | 3 | 13 | 9 | 4 |
| 6 | 3 | 3 | 14 | 10 | 4 |
| 7 | 4 | 3 | 15 | 11 | 4 |
| 8 | 4 | 4 | 16 | 11 | 5 |

Таблица 2

Определение N контрольных позиций в кодовой комбинации



Таблица 3

Определение значения контрольных символов в кодовой комбинации

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № проверки | № проверочных позиций | № контрольных символов |
| 1 | 1,3,5,7 | 1 |
| 2 | 2,3,6,7 | 2 |
| 3 | 4,5,6,7 | 4 |

Приведите полное решение.

Время выполнения – 60 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату.

Ожидаемый результат:

Согласно первой таблице, наименьшая длина всей кодовой комбинации будет равна n=7; nk=3.

Так как в семизначной кодовой комбинации 3 контрольных символа добавляется, мы их расставляем по номерам контрольной позиции – 1,2,4 и составляем макет кода.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N позиции | Макет кода | Код | К1 К2 0 К3 1 0 1 |
| 1 | К1 | 0 |
| 2 | К2 | 1 |
| 3 | 0 | 0 |
| 4 | К3 | 0 |
| 5 | 1 | 1 |
| 6 | 0 | 0 |
| 7 | 1 | 1 |

Согласно таблице 3 составим позиции кодовой комбинации путем сложения значений 0 или 1 для проверки комбинации.

1. П1 ⊕ П3 ⊕ П5 ⊕ П7=К1 ⊕ 0 ⊕ 1 ⊕ 1; К1=0
2. П2 ⊕ П3 ⊕ П6 ⊕ П7=К2 ⊕ 0 ⊕ 0 ⊕ 1; К2=1
3. П4 ⊕ П5 ⊕ П6 ⊕ П7=К3 ⊕ 1 ⊕ 0 ⊕ 1; К3=0

Предположим, что в канале связи из-за помех в кодовой комбинации была принята следующая комбинация:

0 1 0 0 1 0 1

0 1 0 0 1 1 1

Выполним действия согласно правилу обнаружения ошибки в коде Хемминга.

Проводим по каждой контрольной комбинации проверку на четность, подставляя значения из полученного ошибочного сообщения.

1. П1 ⊕ П3 ⊕ П5 ⊕ П7=0⊕ 0 ⊕ 1 ⊕ 1 – четная.

Определяем значение 1-го разряда номера ошибочной позиции, в младший разряд пишем 0.

1. П2 ⊕ П3 ⊕ П6 ⊕ П7=1⊕ 0 ⊕ 1 ⊕ 1 – нечетная.

В следующий разряд пишем 1.

1. П4 ⊕ П5 ⊕ П6 ⊕ П7=0⊕ 1 ⊕ 1 ⊕ 1 – нечетная.

В следующий разряд – 1.

Согласно таблице – 110 соответствует в позиции а6=110.

Правильная посылка: 0100101.

Компетенции (индикаторы): ПК-2