

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по учебной работе ГБПОУ РХ
«Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

 _____ Рожкова О.В.

Комплект

контрольно-оценочных средств

по учебной дисциплине

ОП.12 Основы теории информатизации

для подготовки специалистов среднего звена/квалифицированных рабочих, служащих по специальности/профессии

09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Абакан, 2023

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, по профессии/специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование и программы учебной дисциплины ОП.12 Основы теории информации

Одобрено Методическим советом техникума

Протокол № 4 от «16» июня 2023г.

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для оценки результатов освоения учебной дисциплины «ОП.12. Основы теории информации»

КОС разработаны в соответствии с:

примерной программой учебной дисциплины «Основы теории информации»;

программой учебной дисциплины «ОП.12. Основы теории информации»

В результате освоения учебной дисциплины «ОП.12. Основы теории информации» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» следующими умениями, знаниями, общими и профессиональными компетенциями:

Умения

У.1. Применять закон аддитивности информации.

У.2. Применять теорему Котельникова.

У.3. Использовать формулу Шеннона.

Знания

З.1. Виды и формы представления информации.

З.2. Методы и средства определения количества информации.

З.3. Принципы кодирования и декодирования информации.

З.4. Способы передачи цифровой информации.

З.5. Методы повышения помехозащищенности передачи и приема данных, основы теории сжатия данных.

З.6. Методы криптографической защиты информации.

З.7. Способы генерации ключей.

Общие компетенции

ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК.02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК.04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК.09. Использовать Основы теории информации в профессиональной деятельности.

ОК.10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

ПК.1.3. Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме *экзамена*.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
У.1. Применять закон аддитивности информации.	Применять закон аддитивности информации	текущий контроль, рубежный контроль промежуточная аттестации
У.2. Применять теорему Котельникова.	Применять теорему Котельникова	
У.3. Использовать формулу Шеннона.	Использовать формулу Шеннона	
Знать:		
3.1. Виды и формы представления информации.	Виды и формы представления информации	текущий контроль, рубежный контроль промежуточная аттестации
3.2. Методы и средства определения количества информации.	Методы и средства определения количества информации	
3.3. Принципы кодирования и декодирования информации.	Принципы кодирования и декодирования информации	
3.4. Способы передачи цифровой информации.	Способы передачи цифровой информации	
3.5. Методы повышения помехозащищенности передачи и приема данных, основы теории сжатия данных.	Методы повышения помехозащищенности передачи и приема данных, основы теории сжатия данных	
3.6. Методы криптографической защиты информации.	Методы криптографической защиты информации	
3.7. Способы генерации ключей.	Способы генерации ключей	
Общие компетенции:		
ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или	текущий контроль, рубежный контроль промежуточная аттестации

<p>к различным контекстам</p>	<p>проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	
<p>ОК.02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска.</p> <p>Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>	
<p>ОК.04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с</p>	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами,</p>	

коллегами, руководством, клиентами.	руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности.	
ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе. Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	
ОК.09. Использовать Основы теории информации в профессиональной деятельности	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение. Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	
ОК.10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	Умения: понимать тексты на базовые профессиональные темы Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.	
Профессиональные компетенции:		
ПК.1.3. Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.	Умения: Настраивать стек протоколов ТСР/IP и использовать встроенные утилиты операционной системы для диагностики работоспособности сети. Использовать программно-аппаратные средства технического контроля. Знания: Требования к компьютерным сетям.	текущий контроль, рубежный контроль промежуточная аттестации

	Требования к сетевой безопасности. Элементы теории массового обслуживания. Основные понятия теории графов. Основные проблемы синтеза графов атак. Системы топологического анализа защищенности компьютерной сети. Архитектуру сканера безопасности.	
--	---	--

3. Оценка освоения учебной дисциплины:

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по учебной дисциплине «ОП.12. Основы теории информации», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Типовые задания для оценки знаний (**текущий контроль**)

Тема: «Формальное представление знаний. Виды информации»

Устное задание

(Устный ответ)

1. Как вы понимаете термин информация?
2. Приведите примеры информации.
3. Приведите примеры информации с указанием ее носителя. Какого типа сигнал передает эту информацию?
4. Что может повлиять на передачу информации?
5. Перечислите основные виды информации?

Время на подготовку и выполнение 30 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
3 / виды и формы представления информации	-Формулировка определений и перечисление основных видов информации	5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Выполните тестовое задание (компьютерное тестирование)

1. Какое устройство системы передачи информации обеспечивает эффективность ее передачи?

- А. модулятор;
- Б. кодер источника;
- В. кодер канала.

2. Какое устройство системы передачи информации обеспечивает достоверность ее передачи?

- А. кодер канала;
- Б. кодер источника;
- В. модулятор.

3. Что является информационной характеристикой только канала связи?

- А. скорость передачи информации;
- Б. пропускная способность.

4. Определить пропускную способность дискретного канала связи без шума, по которому передается 10 сигн./сек. Алфавит сообщений источника состоит из 16 букв.

Время на подготовку и выполнение: 15 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
3 4 способы передачи цифровой информации	-знание устройств передачи данных -знание информационной характеристики канала связи -умение определять пропускную способность	5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Тема: Способы измерения информации

Выполните тестовое задание (компьютерное тестирование)

1. Чему равен 1 байт?

А . 10бит

Б. 8 бит

В. 1024 бит

Г. 8 кб

2. Во сколько раз 1 Мбайт больше 1 Кбайта?

А . 1000

Б. 1024

В. 100

Г. 124

3. Сколько байт в 1 Кбайте?

А . 8

Б. 1024

В. равны

Г. 10

4. Расположите в порядке возрастания:

101 бит

1000 байт

1 кб

10 мб

2 гб

5. Сколько бит в 10 байтах?

А. 80

Б. 10

В. 800

Г. 100

6. Расположи в порядке убывания:

0,5 гб

20 мб

18 кб

1000 байт

7. Наименьшая единица информации - это:

Бит

Байт

Мб

Кб

8. 64 бита -это:

А. 8 байт

Б. 8 кб

В. 2 байт

Г. 10 мб

9. 128 бит - это:

А. 1/4 килобита

Б. 1/8 килобита

В. 1/2 килобита

Г. 1/10 килобита

10. В какой строке единицы измерения информации представлены по возрастанию?

А. Гигабайт, мегабайт, килобайт, бит, терабайт

Б. Бит, байт, килобайт, мегабайт, гигабайт, терабайт

В. Бит, байт, мегабайт, килобайт, гигабайт

Г. Байт, бит, килобайт, мегабайт, гигабайт, эксабайт

11. Установите соответствие

Емкость файла	20 кб
Dvd диск	17 гб
Жесткий диск	2 терабайта

12. У Васи есть файл размером 1058 байт. Сможет ли Вася уместить его на флэшку объемом 2 Гб, если свободного места осталось 3 Мб?

А. Нет, на флэшке мало свободного места

Б. Да, свободного места хватит, чтобы разместить файл и еще останется

В. Нет, на флэшку объемом 2 Гбайта данный файл не поместится

Г. Да, объема флэшки хватит, чтобы разместить файл

13. Сможет Вася отправить файл по электронной почте объемом 73428992 байт, если к письму можно прикрепить файл объемом не более 10 Мб?

А. Да, но он больше не сможет прикрепить ни один файл

Б. Нет, объем файла на много превышает 10 Мбайт

В. Да и еще сможет присоединить какой-нибудь небольшой по объему файл

14. Васе надо опрaвить 3 файла на конкурс, каждый соответственно объемом 256 мб, 550 мб,

1058 байт. Сможет ли Вася уместить данные файлы на пустой флэшке объемом 1073741824 байт?

- А. Нет, он сможет уместить только один файл, самый большой
 - Б. Нет, он сможет уместить только файл размером 256 Мбайт
 - В. Вася сможет уместить на флэшке все три файла
 - Г. Вася сможет уместить все три файла на флэшке и еще останется место
15. Установите соответствие между носителем информации и его объемом

CD-R	700 мб
DVD - R	4,7 гб
USB Flash	4 гб, 8 гб, 16 гб, 32 гб, 64 гб, 128 гб
дискета	1,44 мб
HDD	500 гб, 2 ТБ

16. Какую математическую операцию нужно применить, чтобы перевести из большей единицы измерения информации в меньшую?

- А. Сложение
- Б. Умножение
- В. Деление
- Г. Вычитание

Время на подготовку и выполнение: 30 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Расчетное задание

Вариант 1-10

1.1. Определить количество информации (по Хартли), содержащееся в системе, информационная емкость которой характеризуется десятичным числом Q .

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q	500	1000	750	1250	250	1500	650	900	1100	1600

1.2. Определить пропускную способность канала связи, по которому передаются сигналы S_i . Помехи в канале определяются матрицей условных вероятностей $P(S_j / S_i)$. За секунду может быть передано $N = 10$ сигналов.

1. $\begin{pmatrix} 0,2 & 0,8 & 0 \\ 0 & 0,2 & 0,8 \\ 0,8 & 0 & 0,2 \end{pmatrix}$ 2. $\begin{pmatrix} 0,4 & 0,3 & 0,3 \\ 0,3 & 0,4 & 0,3 \\ 0,3 & 0,3 & 0,4 \end{pmatrix}$ 3. $\begin{pmatrix} 0,7 & 0,3 & 0 \\ 0 & 0,7 & 0,3 \\ 0,3 & 0 & 0,7 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} 0,2 & 0,4 & 0,4 \\ 0,4 & 0,2 & 0,4 \\ 0,4 & 0,4 & 0,2 \end{pmatrix}$ 5. $\begin{pmatrix} 0,4 & 0,6 & 0 \\ 0 & 0,4 & 0,6 \\ 0,6 & 0 & 0,4 \end{pmatrix}$ 6. $\begin{pmatrix} 0,6 & 0,2 & 0,2 \\ 0,2 & 0,6 & 0,2 \\ 0,2 & 0,2 & 0,6 \end{pmatrix}$

7. $\begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/6 & 1/6 \\ 1/6 & 1/6 & 1/3 & 1/3 \end{pmatrix}$ 8. $\begin{pmatrix} 0,8 & 0,1 & 0,1 \\ 0,1 & 0,8 & 0,1 \\ 0,1 & 0,1 & 0,8 \end{pmatrix}$ 9. $\begin{pmatrix} 0,4 & 0,4 & 0,1 & 0,1 \\ 0,1 & 0,1 & 0,4 & 0,4 \end{pmatrix}$

10. $\begin{pmatrix} 0,3 & 0,35 & 0,35 \\ 0,35 & 0,3 & 0,35 \\ 0,35 & 0,35 & 0,3 \end{pmatrix}$

Время на подготовку и выполнение: 30 мин.

За верное решение задачи выставляется положительная оценка. За неверное решение задачи предлагается новый вариант задания.

Расчетное задание

1. Источник сообщений вырабатывает ансамбль символов. Символы в последовательности статистически независимы. Вычислить энтропию источника и определить избыточность.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Таблица 1 $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \\ 0,4 & 0,2 & 0,15 & 0,1 & 0,1 & 0,05 \end{pmatrix}$	Таблица 1 $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ 0,2 & 0,3 & 0,4 & 0,1 \end{pmatrix}$	Таблица 1 $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 \\ 0,3 & 0,1 & 0,25 & 0,15 & 0,2 \end{pmatrix}$
Таблица 2 $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0,6 & 0,4 \\ 0 & 0,4 & 0,6 \end{pmatrix}$	Таблица 2 $\begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 & 0,4 \\ 0,4 & 0,3 & 0,2 & 0,1 \\ 0,3 & 0,4 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}$	Таблица 2 $\begin{pmatrix} 0,1 & 0,3 & 0,6 \\ 0,2 & 0,4 & 0,4 \\ 0,3 & 0,6 & 0,1 \end{pmatrix}$
Таблица 3 $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,2 & 0,2 & 0,6 \end{pmatrix}$	Таблица 3. $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,5 & 0,25 & 0,25 \end{pmatrix}$	Таблица 3 $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,25 & 0,25 & 0,5 \end{pmatrix}$

<p align="center">Вариант 4</p> <p>Таблица 1</p> $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 \\ 0,1 & 0,2 & 0,2 & 0,25 & 0,25 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 2</p> $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ p & 0 & 1-p \\ 0 & \gamma & 1-\gamma \end{pmatrix}$ <p>Таблица 3</p> $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,2 & 0,2 & 0,6 \end{pmatrix}$	<p align="center">Вариант 5</p> <p>Таблица 1</p> $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \\ 0,1 & 0,6 & 0,05 & 0,1 & 0,05 & 0,1 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 2</p> $\begin{pmatrix} 0,5 & 0 & 0,5 & 0 \\ 0,1 & 0,2 & 0,3 & 0,4 \\ 0 & 0,5 & 0 & 0,5 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 3</p> $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,4 & 0,4 & 0,2 \end{pmatrix}$	<p align="center">Вариант 6</p> <p>Таблица 1</p> $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 \\ 0,3 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,25 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 2</p> $\begin{pmatrix} 0,3 & 0,2 & 0,5 \\ 0,2 & 0,3 & 0,5 \\ 0,5 & 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 3</p> $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,15 & 0,3 & 0,55 \end{pmatrix}$
<p align="center">Вариант 7</p> <p>Таблица 1</p> $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ 0,25 & 0,15 & 0,25 & 0,35 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 2</p> $\begin{pmatrix} 0,8 & 0,1 & 0,1 & 0 \\ 0,1 & 0,2 & 0,3 & 0,4 \\ 0,1 & 0,1 & 0 & 0,8 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 3</p> $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,9 & 0,05 & 0,05 \end{pmatrix}$	<p align="center">Вариант 8</p> <p>Таблица 1</p> $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_7 \\ 0,1 & 0,2 & 0,15 & 0,25 & 0,05 & 0,1 & 0,15 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 2</p> $\begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/6 & 1/6 \\ 1/6 & 1/6 & 1/3 & 1/3 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 3</p> $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,8 & 0,1 & 0,1 \end{pmatrix}$	<p align="center">Вариант 9</p> <p>Таблица 1</p> $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ 0,2 & 0,3 & 0,4 & 0,1 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 2</p> $\begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 & 0,4 \\ 0,4 & 0,3 & 0,2 & 0,1 \\ 0,3 & 0,4 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 3.</p> $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,5 & 0,25 & 0,25 \end{pmatrix}$

2. Найти число значений m равномерно распределенной случайной величины V , при которой ее энтропия будет равна энтропии случайной величины X .

<p align="center">Вариант 1</p> <p>Таблица 1</p> $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \\ 0,4 & 0,2 & 0,15 & 0,1 & 0,1 & 0,05 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 2</p> $\begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1/2 & 1/4 & 1/4 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 3</p> $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,1 & 0,2 & 0,7 \end{pmatrix}$	<p align="center">Вариант 2</p> <p>Таблица 1</p> $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ 0,2 & 0,3 & 0,4 & 0,1 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 2</p> $\begin{pmatrix} 0,5 & 0,1 & 0,2 & 0,2 \\ 0,3 & 0,4 & 0,15 & 0,15 \\ 0,2 & 0,8 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 3</p> $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,2 & 0,3 & 0,5 \end{pmatrix}$
---	---

<p style="text-align: center;">Вариант 3</p> <p>Таблица 1</p> $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 \\ 0,3 & 0,1 & 0,25 & 0,15 & 0,2 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 2</p> $\begin{pmatrix} P & \frac{1-P}{2} & \frac{1-P}{2} \\ \frac{1-P}{2} & P & \frac{1-P}{2} \\ \frac{1-P}{2} & \frac{1-P}{2} & P \end{pmatrix}$ <p>Таблица 3</p> $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,3 & 0,35 & 0,35 \end{pmatrix}$	<p style="text-align: center;">Вариант 4</p> <p>Таблица 1</p> $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 \\ 0,1 & 0,2 & 0,2 & 0,25 & 0,25 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 2</p> $\begin{pmatrix} 0,3 & 0,6 & 0,1 \\ 0,4 & 0,4 & 0,2 \\ 0,4 & 0,3 & 0,3 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 3</p> $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,6 & 0,2 & 0,2 \end{pmatrix}$
<p style="text-align: center;">Вариант 5</p> <p>Таблица 1</p> $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \\ 0,1 & 0,6 & 0,05 & 0,1 & 0,05 & 0,1 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 2</p> $\begin{pmatrix} 0,5 & 0,1 & 0,2 & 0,2 \\ 0,1 & 0,2 & 0,3 & 0,4 \\ 0,3 & 0,4 & 0,15 & 0,15 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 3</p> $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,3 & 0,3 & 0,4 \end{pmatrix}$	<p style="text-align: center;">Вариант 6</p> <p>Таблица 1</p> $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 \\ 0,3 & 0,15 & 0,15 & 0,15 & 0,25 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 2</p> $\begin{pmatrix} 0,4 & 0,3 & 0,3 \\ 0,2 & 0,3 & 0,5 \\ 0,4 & 0,4 & 0,2 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 3</p> $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,25 & 0,35 & 0,4 \end{pmatrix}$
<p style="text-align: center;">Вариант 7</p> <p>Таблица 1</p> $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ 0,25 & 0,15 & 0,25 & 0,35 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 2</p> $\begin{pmatrix} 0,3 & 0,4 & 0,1 & 0,2 \\ 0,5 & 0,1 & 0,2 & 0,2 \\ 0,1 & 0,1 & 0 & 0,8 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 3</p> $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,1 & 0,35 & 0,55 \end{pmatrix}$	<p style="text-align: center;">Вариант 8</p> <p>Таблица 1</p> $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_7 \\ 0,1 & 0,2 & 0,15 & 0,25 & 0,05 & 0,1 & 0,15 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 2</p> $\begin{pmatrix} 0,4 & 0,3 & 0,3 \\ 0,3 & 0,6 & 0,1 \\ 0,5 & 0,25 & 0,25 \end{pmatrix}$ <p>Таблица 3</p> $\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ 0,15 & 0,25 & 0,6 \end{pmatrix}$

Время на подготовку и выполнение: 30 мин.

За верное решение задачи выставляется положительная оценка. За неверное решение задачи предлагается новый вариант задания.

Тема «Теорема отсчетов»

Задание №1.

Цель задания: изучить самостоятельно тему «Передача информации», рассматривая ниже приведенные вопросы.

Подготовить реферат на одну из тем:

1. Общая схема передачи информации в линии связи.
2. Характеристика канала связи.
3. Влияние шумов на пропускную способность канала.
4. Обеспечение надежности передачи и хранения информации.
5. Способы передачи информации в компьютерных линиях связи.

Тему реферата студент может выбрать самостоятельно либо она назначается ему преподавателем. Обязательное условие - недопущение написания рефератов по одной теме в пределах одной группы или потока.

Структурно работа должна включать обоснование актуальности рассматриваемой проблемы, аналитическую содержательную часть с таблицами, диаграммами, рисунками и др., ссылки на использованную литературу, выводы автора работы, список использованной литературы.

Общий объем работы должен составлять не менее 10 страниц текста, включая титульный лист.

Оформление реферата должно показать хорошее владение студентом приемов Word для подготовки документов (нумерация страниц, колонтитулы, списки, таблицы, выделения, стили, шрифтовое оформление, автоматическое составление оглавления, перекрестные ссылки на источники информации, выноски и проч.).

Требования к оформлению текста:

- поля – 2 см, кегль –14, межстрочный интервал – полуторный, первая строка 1 см, выравнивание по ширине;
- использование стиля Заголовков;
- автоматически созданное оглавление;
- сноски; перекрестные ссылки, в т.ч. на используемую литературу;
- создание и применение собственных стилей;

- в нижнем колонтитуле – Ф.И. студента, номер группы; в верхнем колонтитуле – тема индивидуального задания;
- нумерация страниц;
- использование таблиц (желательно с вычисляемыми полями); диаграмм; рисунков, формул;
- автоматическая нумерация таблиц, диаграмм, рисунков, формул;

Задание № 2. Вопросы для самоконтроля:

1. Передача информации в компьютерных линиях связи.
2. Обеспечение надежности передачи и хранения данных: постановка задачи; коды, обнаруживающие ошибку; коды, исправляющие ошибку.
3. Способы передачи информации в компьютерных линиях связи: параллельная и последовательная передача данных.

Тема «Понятие энтропии. Виды энтропии»

Задание № 1.

Цель задания: Изучить понятие информации в теории Шеннона

Подготовиться семинар на тему: Теория Шеннона

1. Понятие энтропия
2. Энтропия как мера неопределенности
3. Свойства энтропии
4. Информация и алфавит.
5. Энтропия и информация
6. Вероятностный и объемный подход к измерению информации

Тема: «Кодирование»

Задание № 1.

Цель задания: формирование и использование студентами знаний о кодировании символьной информации

Решить задачи

1. Какое количество информации получит второй игрок после первого хода первого игрока в игре “Крестики – нолики” на поле 4x4?
2. Каково было количество возможных событий, если после реализации одного из них мы получили количество информации равное 3 бита? 7 бит?
3. Какое количество информации будет получено при игре в рулетку с 64-мя секторами?

4. Какое количество вопросов достаточно задать вашему собеседнику, чтобы точно определить день его рождения? Месяц его рождения?
5. Какое количество информации получит второй игрок в игре “Угадай число” при правильной стратегии, если первый игрок загадал число в интервале от 1 до 64? От 1 до 128?
6. Какое количество информации получит при игре в шахматы игрок с чёрными фигурами после первого хода белых, если считать, что все ходы равновероятны? В шашки?
7. Вероятность первого события составляет 0,5, а второго и третьего 0,25. Какое количество информации мы получим после реализации одного из них?
8. Какое количество информации несёт в себе сообщение о том, что нужная вам программа находится на одной из восьми дискет?
9. Заполните пропуски числами:
 - а) 5 Кбайт = _____ байт = _____ бит;
 - б) _____ Кбайт = _____ байт = 12288 бит;
 - в) _____ Кбайт = _____ байт = 213 бит;
 - г) _____ Гбайт = 1536 Мбайт = _____ Кбайт;
 - д) 512 Кбайт = _____ байт = _____ бит.
10. Сколько байтов информации содержится на жёстком диске (винчестере) объёмом 20 Мбайт?
11. Какова мощность алфавита, с помощью которого записано сообщение, содержащее 2048 символов, если его объём составляет $1/512$ часть одного мегабайта.
12. Пользователь компьютера, хорошо владеющий навыками ввода информации с клавиатуры, может вводить в минуту 100 знаков. Мощность алфавита, используемого в компьютере равно 256. Какое количество информации в байтах может ввести пользователь в компьютер за 1 минуту.
13. Скорость чтения ученика 10 класса составляет приблизительно 250 символов в минуту. Приняв мощность используемого алфавита за 64, определите, какой объём информации в килобайтах получит ученик, если он будет непрерывно читать в течение 40 минут.
14. В школьной библиотеке 16 стеллажей с книгами. На каждом стеллаже 8 полок. Библиотекарь сообщил Пете, что нужная ему книга находится на пятом стеллаже на

- третьей сверху полке. Какое количество информации библиотекарь передал Пете?
15. В коробке лежат 7 цветных карандашей. Какое количество информации содержит сообщение, что из коробки достали красный карандаш?
 16. Какое количество информации несет сообщение: “Встреча назначена на сентябрь”.
 17. Сообщение занимает 3 страницы по 25 строк. В каждой строке записано по 60 символов. Сколько символов в использованном алфавите, если все сообщение содержит 1125 байтов?
 18. Алфавит племени состоит из 32 символов. Члены племени используют в своей речи и письме только слова длиной 8 символов, причём все слова начинаются или с символа А, или с символа О, или с символа В, или с символа К, остальные буквы в слове могут быть любыми. Какое количество информации несёт сообщение этого племени, состоящее из 20 слов?

Вопросы для самоконтроля:

1. Постановка задачи кодирования. Первая теорема Шеннона
2. Алфавитное неравномерное двоичное кодирование. Префиксные коды. Код Хаффмана.
3. Равномерное алфавитное двоичное кодирование. Байтовый код.
4. Алфавитное кодирование с неравной длительностью элементарных сигналов. Код Морзе.

Задание № 2. Выполните тестовое задание (компьютерное тестирование)

1. Что происходит с длиной сообщения при эффективном кодировании?
 - А. увеличивается;
 - Б. остается прежней;
 - В. уменьшается.
2. Как изменяется эффективность кода при увеличении длины блока при блоковом кодировании?
 - А. не убывает;
 - Б. не изменяется;
 - В. не возрастает.
3. Закодировать сообщение 100110 кодом с проверкой четности.
 - А. 1001100;
 - Б. 10011011;
 - В. 1001101.
4. Закодировать число 13 кодом Хэмминга (4,7).
 - А. 1010101;
 - Б. 1110101;

В. 1011101.

5. Исправить ошибку в кодовом слове 1010111 (код Хэмминга (4,7)) и найти передаваемое десятичное число.

А. 15;

Б. 13;

В. 9.

Время на подготовку и выполнение: 15 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
3 3 принципа кодирования и декодирования информации	- знание принципов кодирования информации	5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Задание № 3. Выполнить расчетное задание

Вариант 1-10

Алфавит передаваемых сообщений состоит из независимых букв S_i . Вероятности появления каждой буквы в сообщении заданы. Определить и сравнить эффективность кодирования сообщений методом Хаффмана при побуквенном кодировании и при кодировании блоками по две буквы.

№	$p(S_i)$	№	$p(S_i)$
1	(0,6;0,2;0,08;0,12)	6	(0,7;0,2;0,06;0,04)
2	(0,7;0,1;0,07;0,13)	7	(0,6;0,3;0,08;0,02)
3	(0,8;0,1;0,07;0,03)	8	(0,5;0,2;0,11;0,19)
4	(0,5;0,3;0,04;0,16)	9	(0,5;0,4;0,08;0,02)
5	(0,6;0,2;0,05;0,15)	10	(0,7;0,2;0,06;0,04)

Время на подготовку и выполнение: 30 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
3 3 принципы кодирования и декодирования информации	- определение и сравнение эффективности кодирования	5 баллов

За верное решение задачи выставляется положительная оценка – 5 баллов.

За неверное решение задачи выставляется – 0 баллов.

Задание № 4. Расчетное задание

1. Сжать наиболее рациональным способом следующие информационные массивы:

3	7	0	0	0	0	0	0	1	9	2
3	7	0	0	0	0	0	0	1	9	3
3	7	0	0	0	0	0	0	1	9	4
3	7	0	0	0	0	0	0	1	9	5
3	7	0	0	0	0	0	0	1	9	6

1	3	7	0	0	0	0	0	0	1	9	2
2	3	7	0	0	0	0	0	0	1	9	3
3	3	7	0	0	0	0	0	0	1	9	4
4	3	7	0	0	0	0	0	0	1	9	5
5	3	7	0	0	0	0	0	0	1	9	6

1	3	7	0	0	0	0	0	0	1	9	2	7	3	7	0	0	0	0	0
2	3	7	0	0	0	0	0	0	1	9	3	8	3	7	0	0	0	0	0
3	3	7	0	0	0	0	0	0	1	9	4	9	3	7	0	0	0	0	0
4	3	7	0	0	0	0	0	0	1	9	5	1	3	7	0	0	0	0	0
5	3	7	0	0	0	0	0	0	1	9	6	2	3	7	0	0	0	0	0

- Определить адрес числа 315 в памяти ИПС, где расположено 600 чисел, максимальное из которых 9800.
- Слово «пролетариат» закодировано в коде Бодо (приложение 3). Сжать это слово, применив метод поразрядного сдвига (длина сжатого слова специально не оговаривается).
- Чему равно максимальное число разрядов кодов, сжатых методом поразрядного сдвига, если допустимое количество адресов ЗУ равно 2048.
- Определить необходимый объем ЗУ для размещения словаря на 500 слов, представленных в семизначном двоичном коде, если допустимая длина кодируемого слова $L_{\text{макс}} = 16$.
- Восстановить исходный массив чисел по следующему ниже сжатому массиву:

2	4	6	8	1	3	5	7
p	7	p	p	2	p	p	p
1	p						

7. Сжать проведенные ниже массив, используя знак раздела и знак конца строки K:

6	3	1	8	1	2	7
---	---	---	---	---	---	---

6	3	1	8	1	8	6
2	1	1	8	1	2	4
3	1	1	8	1	2	9
4	1	1	8	1	2	9
4	1	1	8	1	2	9
5	1	1	8	1	2	9

8. Показать процесс восстановления исходного массива по следующему сжатому массиву:

1	6	4	3	6	1	8	1	1	3	2	5	7	7
y	2	z	x	x	1	4	y	1	z	x	x	6	y
2	y	x	0	z	x	x	9						

9. В памяти ЭВМ требуется разместить 1000 чисел, максимальное из которых 439. Найти оптимальное значение объема памяти для размещения в ней этих чисел, сжатых методом Г.В.Лавинского.

10. На произвольном примере показать процесс определения местонахождения в памяти ЭВМ чисел, сжатых методом Г.В. Лавинского.

Время на подготовку и выполнение: 60 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
3-5 методы повышения помехозащищенности передачи и приема данных, основы теории сжатия данных	- умение сжимать информацию различными способами	5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется – 0 баллов.

Раздел «Основы теории защиты информации»

Задание №1.

Цель задания: формирование и использование студентами знаний о защите информации.

Создать электронный плакат по ниже переведенным темам

Темы:

1. Информационная безопасность личности.
2. Информационная безопасность общества.
3. Политика безопасности.
4. Понятие доступа.
5. Безопасные компьютерные системы.
6. Установка антивирусных программ.
7. Настройки программ.
8. Проверка системы на наличие вирусов.
9. Международные критерии информационной безопасности.
10. Безопасные компьютерные системы.

3.3. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Типовые задания для оценки знаний (**рубежный контроль**)

Расчетные задания

1. Указать наименьшее количество вопросов, позволяющих всегда угадать день рождения любого человека при ответах: «Да», «Нет».
2. Составить равномерный двоичный код для передачи слов некоторого условного языка, алфавит которого состоит из 20 букв. Чему равен объем информации при передаче семибуквенного слова в этом алфавите?
3. Определить энтропию физической системы В, которая может находиться в одном из 10 состояний. Вероятности состояний системы В:

$$B = \begin{bmatrix} b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & b_5 & b_6 & b_7 & b_8 & b_9 & b_{10} \\ 0,01 & 0,07 & 0,035 & 0,035 & 0,35 & 0,14 & 0,14 & 0,07 & 0,15 & 0,07 \end{bmatrix}$$

4. Определить объем и количество информации в принятом тексте:

« Товарищ, верь: взойдет она,
Звезда пленительного счастья,
Россия воспрянет ото сна...»

5. Длина кода во вторичном алфавите равна 10 символам. Количество информации на символ первичного алфавита равно 2,5 бит/символ. Какое количество информации мы получим, если примем:

а) 7 символов вторичного алфавита?

б) 17 символов вторичного алфавита?

6. Методом Шеннона-Фано построить оптимальный код для передачи 100 сообщений при помощи 10 качественных признаков вторичного алфавита.

7. Чему равна общая и частная избыточность некоторого 32-буквенного алфавита, если известно, что его энтропия с учетом неравновероятности букв уменьшается на 0,98 бит/символ, а с учетом взаимозависимости – на 0,4 бит/символ.

8. Какое количество кодовых комбинаций, обнаруживающих одиночную ошибку, можно выбрать из семиразрядного двоичного кода на все сочетания?

9. Какой код имеет полный код Хэмминга для Информационной комбинации 1011?

10. Чему равна скорость передачи информации, если сообщения составлены из русского алфавита, а каждая буква передается за 20 мсек? Взаимозависимость между буквами не учитывается.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1 применять закон аддитивности информации	точность и скорость выполнения практического задания	
У 2 применять теорему Котельникова	точность и скорость выполнения практического задания	
У 3 использовать формулу Шеннона	точность и скорость выполнения практического задания	
З 1 виды и формы представления информации	Точность и скорость выполнения устного задания	
З 2 методы и средства определения количества информации	Точность и скорость выполнения тестового задания	
З 3 принципы кодирования и декодирования информации	Точность и скорость выполнения тестового и практического задания	
З 4 способы передачи цифровой информации	Точность и скорость выполнения тестового задания	
З 5 методы повышения помехозащищенности передачи и приема	Точность и скорость выполнения практического задания	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 5 баллов.

За неверное решение задачи предлагается другой вариант.

4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме *экзамена*.

I. ПАСПОРТ

Назначение:

КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины «ОП.12. Основы теории информации».

Умения

- У.1. Применять закон аддитивности информации.
- У.2. Применять теорему Котельникова.
- У.3. Использовать формулу Шеннона.

Знания

- 3.1. Виды и формы представления информации.
- 3.2. Методы и средства определения количества информации.
- 3.3. Принципы кодирования и декодирования информации.
- 3.4. Способы передачи цифровой информации.
- 3.5. Методы повышения помехозащищенности передачи и приема данных, основы теории сжатия данных.
- 3.6. Методы криптографической защиты информации.
- 3.7. Способы генерации ключей.

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ. Вариант № _
--

Вариант _15**Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание и выполните его.

Время выполнения задания – 1 час 30 мин.

Задание

Комплект разноуровневых заданий

- 1. Первый уровень состоит из 4 теоретических вопросов
- 2. Второй уровень состоит из 6 задач

Вариант 1.***Уровень А***

- 1. Что такое информационные процессы (дать определение каждого компонента, привести СВОИ примеры)
- 2. Формул комбинаторики

3. Матричное кодирование
4. Комбинаторный подход к измерению информации по Колмогорову.

Уровень Б

1. Вычислить $ML_1(\bar{X})$ для блочного кода Хаффмена для X . Длина блока - 2 бита. д.с.в. X берется из последнего примера.
2. Вычислить $P_{xy} = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.12 \\ 0.3 & 0.13 \\ 0.05 & 0.2 \end{pmatrix}$ Найти а) $H_x - ?$ б) $H_{1x}(y) - ?$
3. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,2. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте. Найти $M(X), D(X)$.
4. Имеется (3,4)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%. Вычислить также вероятность ошибочной передачи без использования кода. Сделать аналогичные расчеты для случая, когда вероятность ошибки в десять раз меньше.
5. Закодировать сообщение «ЗЕЛЕНАЯ ЗЕЛЕНЬ» используя алгоритм LZ77(словарь – 12 байт, буфер – 4 байта).
6. Имеется (4,3)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%

Вариант 2.

Уровень А

1. Виды, свойства и формы представления информации
2. Математическое ожидание. Дисперсия.
3. Групповые коды
4. Алгоритмический подход к измерению информации по Колмогорову

Уровень Б

1. Есть три источника сигнала $X(x_1, x_2, x_3), Y(y_1, y_2), Z(z_1, z_2)$. Известно, что $P_x(3p \ 2p \ p), P_y(2q \ q), P_z(4p \ q)$, где $p = \frac{1}{6}, q = \frac{1}{3}$. Найти источник с максимальной энтропией.
2. Вычислить $P_{xy} = \begin{pmatrix} 0.4 & 0.05 \\ 0.14 & 0.15 \\ 0.02 & 0.24 \end{pmatrix}$ Найти а) $H_x - ?$ б) $H_{1x}(y) - ?$

3. Книга издана тиражом 100 000 экземпляров. Вероятность того, что книга сброшюрована неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит ровно пять бракованных книг. . Найти $M(X), D(X)$.
4. Может ли (7,15)-код, минимальное расстояние между кодовыми словами которого 5, быть совершенным?
5. Закодировать сообщение «БЕЛАЯ БЕЛИЗНА» используя алгоритм LZSS(словарь – 12 байт, буфер – 4 байта).
6. Пусть передаваемое слово $a = 10$ кодируется словом $b = 1001$, а строка ошибок – $\varepsilon = 0001$. Какие слова можно раскодировать этим кодом.

Вариант 3.

Уровень А

1. Системы передачи информации. Общая схема передачи информации по линиям связи.
2. Простейшие алгоритмы сжатия информации.
3. Код Хэмминга
4. Комбинаторный подход к измерению информации по Колмогорову

Уровень Б

1. Зашифровать сообщение «мировоззрение людей» ключом «мозг».
2. Вычислить

$$P_{xy} = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.03 \\ 0.17 & 0.2 \\ 0.08 & 0.42 \end{pmatrix}$$

Найти

а) $H_x - ?$

б) $H_{1,x}(y) - ?$

3. Вычислить среднее количество бит на единицу сжатого сообщения о значении каждой из д.с.в., из заданных следующими распределениями вероятностей, при сжатии методами Шеннона-Фэно, Хаффмена и арифметическим.

X	1	4	9	16	25	36
p	0.1	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2
4. Пусть двоичный симметричный канал используется для передачи строк из двух бит. Построить таблицу вероятностей приема.
5. Распакуйте сообщение сжатое LZ77(словарь – 12 байт, буфер – 4байта) $\{0,0, 'A'\}, \{0,0, 'F'\}, \{0,0, 'X'\}, \{9,2, 'F'\}, \{8,1, 'F'\}, \{6,2, 'X'\}, \{4,3, 'A'\}$
6. Имеется (5,6)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%.

Вариант 4.

Уровень А

1. Формула Хартли. Формула Шеннона.
2. Адаптивные алгоритмы сжатия. Кодирование Хаффмена
3. Понятие о кодах Боуза-Чоудхури-Хоккенгема
4. Вероятностный подход к измерению информации по Колмогорову

Уровень Б

1. Вычислить $ML_1(\vec{X})$ для блочного кода Хаффмена для X . Длина блока - 4 бита. д.с.в. X берется из последнего примера.

2. Вычислить

$$P_{xy} = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.12 \\ 0.3 & 0.13 \\ 0.05 & 0.2 \end{pmatrix}$$

Найти

а) $H_x - ?$

б) $H_{1x}(y) - ?$

3. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,2. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте. Найти $M(X), D(X)$.
4. Имеется (3,4)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%. Вычислить также вероятность ошибочной передачи без использования кода. Сделать аналогичные расчеты для случая, когда вероятность ошибки в десять раз меньше.
5. Закодировать сообщение «ЗЕЛЕНАЯ ЗЕЛЕНЬ» используя алгоритм LZ77(словарь – 12 байт, буфер – 4 байта).
6. Имеется (4,3)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%.

Вариант 5.

Уровень А

1. Формула Хартли. Формула Шеннона.
2. Адаптивные алгоритмы сжатия. Кодирование Хаффмена
3. Понятие о кодах Боуза-Чоудхури-Хоккенгема
4. Вероятностный подход к измерению информации по Колмогорову

Уровень Б

1. Вычислить $ML_1(\bar{X})$ для блочного кода Хаффмена для X . Длина блока - 4 бита. д.с.в. X берется из последнего примера.
2. Вычислить

$$P_{xy} = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.12 \\ 0.3 & 0.13 \\ 0.05 & 0.2 \end{pmatrix}$$
 Найти а) $H_x - ?$
 б) $H_{1x}(y) - ?$
3. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,2. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте. Найти $M(X), D(X)$.
4. Имеется (3,4)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%. Вычислить также вероятность ошибочной передачи без использования кода. Сделать аналогичные расчеты для случая, когда вероятность ошибки в десять раз меньше.
5. Закодировать сообщение «ЗЕЛЕНАЯ ЗЕЛЕНЬ» используя алгоритм LZ77(словарь – 12 байт, буфер – 4 байта).
6. Имеется (4,3)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%.

Вариант 6.

Уровень А

1. Способы передачи информации. Основные информационные характеристики
2. Подстановочные или словарно-ориентированные алгоритмы сжатия информации.
3. Основы теории защиты информации.
4. Алгоритмический подход к измерению информации по Колмогорову.

Уровень Б

1. Есть три источника сигнала $X(x_1, x_2, x_3)$, $Y(y_1, y_2)$, $Z(z_1, z_2)$. Известно, что $P_x(3p \ 2p \ p)$, $P_y(2q \ q)$, $P_z(4p \ q)$, где $p = \frac{1}{6}, q = \frac{1}{3}$. Найти источник с максимальной энтропией.
2. Вычислить

$$P_{xy} = \begin{pmatrix} 0.4 & 0.06 \\ 0.14 & 0.15 \\ 0.02 & 0.23 \end{pmatrix}$$

Найти

а) $H_x - ?$

б) $H_{1x}(y) - ?$

3. Книга издана тиражом 100 000 экземпляров. Вероятность того, что книга сброшюрована неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит ровно пять бракованных книг. Найти $M(X), D(X)$.
4. Может ли (7,15)-код, минимальное расстояние между кодовыми словами которого 5, быть совершенным?
5. Закодировать сообщение «БЕЛАЯ БЕЛИЗНА» используя алгоритм LZSS(словарь – 12 байт, буфер – 4 байта).
6. Пусть передаваемое слово $a = 10$ кодируется словом $b = 1001$, а строка ошибок – $\varepsilon = 0001$. Какие слова можно раскодировать этим кодом.

Вариант 7.

Уровень А

1. Энтропия и её свойства.
2. Методы Лемпела-Зива (LZ77 и LZSS).
3. Криптография.
4. Вероятностный подход к измерению информации по Колмогорову.

Уровень Б

1. Закодировать сообщение **АССВСВА**, используя адаптивный алгоритм Хаффмена с упорядоченным деревом.

$$P_{xy} = \begin{pmatrix} \frac{1}{8} & 0 & \frac{1}{3} & \frac{3}{4} \\ \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{4} & \frac{1}{2} \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \frac{5}{8} & 0 & \frac{3}{8} & 0 \end{pmatrix}$$

2. причем $p_1 = 0.125; p_2 = 0.0625; p_3 = 0.0625; p_4 = 0.75$.

Найти энтропию источника.

3. Вычислить для кодов Хаффмена и Шеннона-Фэно для X . д.с.в. X задается следующим распределени

ем
вероятностей
:

X	-2	-1			
p					

4. Может ли (8,14)-код, минимальное расстояние между кодовыми словами которого 4, быть совершенным?
5. Закодировать сообщение «АССДАСДАВАВАСД» используя алгоритм LZW(словарь – ASCII+, 16 фраз).

6. Пусть передаваемое слово $a = 11$ кодируется словом $b = 1111$, а строка ошибок – $\varepsilon = 0101$. Какие слова можно раскодировать этим кодом.

Вариант 8.

Уровень А

1. Теорема отсчетов. Физический и информационный смысл.
2. Методы Лемпела-Зива (LZ78 и LZW).
3. Криптосистема без передачи ключей.
4. Комбинаторный подход к измерению информации по Колмогорову

Уровень Б

1. Зашифровать сообщение «мировоззрение людей» ключом «мозг».
2. Вычислить

$$P_{xy} = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.03 \\ 0.17 & 0.2 \\ 0.08 & 0.42 \end{pmatrix}$$

Найти

а) $H_x - ?$

б) $H_{yx}(y) - ?$

3. Вычислить среднее количество бит на единицу сжатого сообщения о значении каждой из д.с.в., из заданных следующими распределениями вероятностей, при сжатии методами Шеннона-Фэно, Хаффмена и арифметическим.
- | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| X | 1 | 4 | 9 | 16 | 25 | 36 |
| p | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 0.2 |
4. Пусть двоичный симметричный канал используется для передачи строк из двух бит. Построить таблицу вероятностей приема.
 5. Распакуйте сообщение сжатое LZ77(словарь – 12 байт, буфер – 4байта) $\{0,0,'A'\}, \{0,0,'F'\}, \{0,0,'X'\}, \{9,2,'F'\}, \{8,1,'F'\}, \{6,2,'X'\}, \{4,3,'A'\}$
 6. Имеется (5,6)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%

Вариант 9.

Уровень А

1. Физическая энтропия. Информационная энтропия
2. LZ-алгоритмы распаковки данных.
3. Криптосистема с открытым ключом.

4. Алгоритмический подход к измерению информации по Колмогорову.

Уровень Б

1. Вычислить $ML_1(\vec{X})$ для блочного кода Хаффмена для X . Длина блока - 2 бита. д.с.в. X берется из последнего примера.

2. Вычислить

$$P_{xy} = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.12 \\ 0.3 & 0.13 \\ 0.05 & 0.2 \end{pmatrix}$$

Найти

а) $H_x - ?$

б) $H_{1x}(y) - ?$

3. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,2. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте. Найти $M(X), D(X)$.
4. Имеется (3,4)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%. Вычислить также вероятность ошибочной передачи без использования кода. Сделать аналогичные расчеты для случая, когда вероятность ошибки в десять раз меньше.
5. Закодировать сообщение «ЗЕЛЕНАЯ ЗЕЛЕНЬ» используя алгоритм LZ77(словарь – 12 байт, буфер – 4 байта).
6. Имеется (4,3)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%.

Вариант 10.

Уровень А

1. Энтропия двух и трех взаимосвязанных источников.
2. Особенности программ-архиваторов.
3. Электронная подпись.
4. Вероятностный подход к измерению информации по Колмогорову.

Уровень Б

1. Закодировать сообщение $DCBCBDB$, используя адаптивный алгоритм Хаффмена с упорядоченным деревом.

$$P_{xy} = \begin{pmatrix} \frac{1}{8} & 0 & \frac{1}{3} & \frac{3}{4} \\ \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{4} & \frac{1}{2} \\ \frac{5}{8} & 0 & \frac{3}{8} & 0 \end{pmatrix}$$

2. причем $p_1 = 0.0625; p_2 = 0.125; p_3 = 0.75; p_4 = 0.0625$.

Найти энтропию источника.

3. Вычислить HX и $ML(X)$ для кодов Хаффмена и Шеннона-Фэно для X . д.с.в. X задается следующим распределением вероятностей:

X	1	2	3	4	5
p	7/18	1/6	1/6	1/6	1/9

4. Имеется (4,6)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%. Вычислить также вероятность ошибочной передачи без использования кода. Сделать аналогичные расчеты для случая, когда вероятность ошибки в десять раз меньше.
5. Закодировать сообщение «МАСЛО МАСЛЕННОЕ» используя алгоритм LZ78(словарь – 16 фраз).
6. Имеется (3,4)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%.

Вариант 11.

Уровень А

1. Математические модели детерминированных периодических сигналов. Их физический смысл.
2. Сжатие информации с потерями (основная теорема о кодировании при наличии помех).
3. Стандарт шифрования данных
4. Комбинаторный подход к измерению информации по Колмогорову.

Уровень Б

1. Есть три источника сигнала $X(x_1, x_2, x_3)$, $Y(y_1, y_2)$, $Z(z_1, z_2)$. Известно, что $P_x(3p \ 2p \ p)$, $P_y(2q \ q)$, $P_z(4p \ q)$, где $p = \frac{1}{6}, q = \frac{1}{3}$. Найти источник с максимальной энтропией.

2. Вычислить

$$P_{xy} = \begin{pmatrix} 0.4 & 0.05 \\ 0.14 & 0.15 \\ 0.02 & 0.24 \end{pmatrix}$$

Найти

а) $H_x - ?$

б) $H_{1x}(y) - ?$

3. Книга издана тиражом 100 000 экземпляров. Вероятность того, что книга сброшюрована неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит ровно пять бракованных книг. Найти $M(X), D(X)$.
4. Может ли (7,15)-код, минимальное расстояние между кодовыми словами которого 5, быть совершенным?
5. Закодировать сообщение «БЕЛАЯ БЕЛИЗНА» используя алгоритм LZSS(словарь – 12 байт, буфер – 4 байта).
6. Пусть передаваемое слово $a = 10$ кодируется словом $b = 1001$, а строка ошибок – $\varepsilon = 0001$. Какие слова можно раскодировать этим кодом.

Вариант 12.

Уровень А

1. Математические модели детерминированных непериодических сигналов. Их физический смысл
2. Помехозащитное кодирование. Двоичный симметричный канал.
3. Компьютерный шрифт. HTML, XML и SGML
4. Алгоритмический подход к измерению информации по Колмогорову.

Уровень Б

1. Закодировать сообщение **АССВСВА**, используя адаптивный алгоритм Хаффмена с упорядоченным деревом.

$$P_{xy} = \begin{pmatrix} \frac{1}{8} & 0 & \frac{1}{3} & \frac{3}{4} \\ \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{4} & \frac{1}{2} \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \frac{5}{8} & 0 & \frac{3}{8} & 0 \end{pmatrix}$$

2. причем $p_1 = 0.125; p_2 = 0.0625; p_3 = 0.0625; p_4 = 0.75$.

Найти энтропию источника.

3. Вычислить HX и $ML(X)$ для кодов Хаффмена и Шеннона-Фэнно для X . д.с.в. X задается следующим распределением вероятностей:

X	-2	-1	0	1	2
p	1/3	1/4	1/5	1/6	1/20

4. Может ли (8,14)-код, минимальное расстояние между кодовыми словами которого 4, быть совершенным?
5. Закодировать сообщение «ACCDCCDABBACD» используя алгоритм LZW(словарь – ASCII+, 16 фраз).
6. Пусть передаваемое слово $a = 11$ кодируется словом $b = 1111$, а строка ошибок – $\varepsilon = 0101$. Какие слова можно раскодировать этим кодом.

Вариант 13.

Уровень А

1. Алгебра событий
2. Математическая модель системы связи (коды с исправлением ошибок).
3. Кодировка букв русского алфавита
4. Вероятностный подход к измерению информации по Колмогорову.

Уровень Б

1. Зашифровать сообщение «мировоззрение людей» ключом «мозг».
2. Вычислить

$$P_{xy} = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.03 \\ 0.17 & 0.2 \\ 0.08 & 0.42 \end{pmatrix}$$

Найти

а) $H_x - ?$

б) $H_{1x}(y) - ?$

3. Вычислить среднее количество бит на единицу сжатого сообщения о значении каждой из д.с.в., из заданных следующими распределениями вероятностей, при сжатии методами Шеннона-Фэно, Хаффмена и арифметическим.

X	1	4	9	16	25	36
p	0.1	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2

4. Пусть двоичный симметричный канал используется для передачи строк из двух бит. Построить таблицу вероятностей приема.
5. Распакуйте сообщение сжатое LZ77(словарь – 12 байт, буфер – 4байта)
 $\langle 0,0,'A' \rangle, \langle 0,0,'F' \rangle, \langle 0,0,'X' \rangle, \langle 9,2,'F' \rangle, \langle 8,1,'F' \rangle, \langle 6,2,'X' \rangle, \langle 4,3,'A' \rangle$
6. Имеется (5,6)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%.

Вариант 14.

Уровень А

1. Формула Хартли. Формула Шеннона.
2. Адаптивные алгоритмы сжатия. Кодирование Хаффмена
3. Понятие о кодах Боуза-Чоудхури-Хоккенгема
4. Вероятностный подход к измерению информации по Колмогорову

Уровень Б

1. Вычислить $ML_1(\bar{X})$ для блочного кода Хаффмена для X . Длина блока - 2 бита. д.с.в. X берется из последнего примера.

2. Вычислить

$$P_{xy} = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.12 \\ 0.3 & 0.13 \\ 0.05 & 0.2 \end{pmatrix}$$

Найти

а) $H_x - ?$

б) $H_{1x}(y) - ?$

3. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,2. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте. Найти $M(X), D(X)$.
4. Имеется (3,4)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%. Вычислить также вероятность ошибочной передачи без использования кода. Сделать аналогичные расчеты для случая, когда вероятность ошибки в десять раз меньше.
5. Закодировать сообщение «ЗЕЛЕНАЯ ЗЕЛЕНЬ» используя алгоритм LZ77(словарь – 12 байт, буфер – 4 байта).
6. Имеется (4,3)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%.

Вариант 15.

Уровень А

1. Дискретные и непрерывные сообщения
2. Адаптивное арифметическое кодирование
3. Циклические избыточные коды
4. Комбинаторный подход к измерению информации по Колмогорову.

Уровень Б

1. Закодировать сообщение $DCDDCDB$, используя адаптивный алгоритм Хаффмена с упорядоченным деревом.

$$P_{xy} = \begin{pmatrix} \frac{1}{8} & 0 & \frac{1}{3} & \frac{3}{4} \\ \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{4} & \frac{1}{2} \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \frac{5}{8} & 0 & \frac{3}{8} & 0 \end{pmatrix}$$

2. причем $p_1 = 0.0625; p_2 = 0.125; p_3 = 0.75; p_4 = 0.0625$.

Найти энтропию источника.

3. Вычислить HX и $ML(X)$ для кодов Хаффмена и Шеннона-Фэнно для X . д.с.в.

X	1	2	3	4	5
p	7/18	1/6	1/6	1/6	1/9

X задается следующим распределением вероятностей:

4. Имеется (4,6)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%. Вычислить также вероятность ошибочной передачи без использования кода. Сделать аналогичные расчеты для случая, когда вероятность ошибки в десять раз меньше.
5. Закодировать сообщение «МАСЛО МАСЛЕННОЕ» используя алгоритм LZ78(словарь – 16 фраз).
6. Имеется (3,4)-код с проверкой четности. Вычислить вероятность того, что в случае ошибки этот код ее не обнаружит, если вероятность ошибки при передаче каждого бита равна 1%

III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

III а. УСЛОВИЯ

Количество вариантов задания для экзаменуемого – 15

Время выполнения задания – 1 час 30 мин.

Экзаменационная ведомость – единая форма утвержденная учебной частью

III б. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

1. При выполнении 90 – 100 % от общего объема заданий 1-го уровня выставляется оценка **3 балла.**

2. При выполнении заданий 1-го уровня полностью и 4 ответа на вопросы второго уровня выставляется оценка **4 балла**.
 3. При выполнении полностью заданий 1-го и 2-го уровня выставляется оценка **5 баллов**.
-