

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Егорова Галина Викторовна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 07.11.2022 11:15:36  
Уникальный программный ключ:  
4963a4167398d8232817460c35a700106007c25

**Министерство образования Московской области  
Государственное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ  
проректор**



«31» августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.08.03 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ**

|   |   |
|---|---|
| <b>Направление подготовки</b>                 | <b>44.03.05 Педагогическое образование<br/>(с двумя профилями подготовки)</b> |
| <b>Направленность (профиль)<br/>программы</b> | <b>Математика, Информатика</b>  |
| <b>Квалификация выпускника</b>                | <b>Бакалавр</b>   |
| <b>Форма обучения</b>                         | <b>Очная</b>  |

**Орехово-Зуево  
2022 г.**

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена на основе учебного плана 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) по профилям Математика, Информатика 2022 года начала подготовки.

При реализации образовательной программы университет вправе применять дистанционные образовательные технологии.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины «Теоретические основы информатики» – формирование у учащихся необходимых компетенций, позволяющих сформировать целостное представление об информатике как научной отрасли, базирующейся на математических разделах.

### Задачи дисциплины

- формирование целостного представления об информатике, как научной области (предмет изучения, базовые понятия; рассматриваемые задачи, методы исследования);
- формирование представлений о структуре современной информатики, её месте в системе наук;
- формирование понимания особенностей представления и обработки информации средствами математики, используемыми в вычислительной технике и различных разделах информатики;
- ознакомление с понятийным аппаратом, рассматриваемыми задачами, базовыми методами решения классических задач теории кодирования, теории автоматов, являющихся теоретической базой современной информатики;
- актуализация межпредметных связей, способствующих формированию представления о математике, как базе для изучения теоретических основ информатики.

### Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>В результате изучения дисциплины «Теоретические основы информатики» студент должен обладать следующими компетенциями:</b>                     | <b>Коды формируемых компетенций</b> |
|--|-------------------------------------|
| <b>Универсальные компетенции (УК):</b>   |                                     |
| - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.                | УК-1                                |
| <b>Профессиональные компетенции (ПК):</b>  |                                     |
| - способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач. | ПК-1                                |

### Индикаторы достижения компетенций

| Код и наименование компетенции   | Наименование индикатора достижения компетенции  |
|--|---|
| <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                | <b>УК-1.1.</b> Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. |
|  | <b>УК-1.2.</b> Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.  |
|  | <b>УК-1.3.</b> Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.  |
| <b>ПК-1.</b> Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач | <b>ПК-1.1.</b> Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).  |
|  | <b>ПК-1.2.</b> Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.   |
|  | <b>ПК-1.3.</b> Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.                            |

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.08.03 «Теоретические основы информатики» относится к Предметно-методическому модулю по информатике обязательной части блока Б1. «Дисциплины (модули)».

Программа курса предполагает наличие у студентов знаний по дисциплинам: Б1.В.01.01 Математическая логика, Б1.О.07.01 Алгебра, Б1.О.07.12 Дискретная математика.

Знания и умения, практические навыки, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при прохождении производственной педагогической практики.

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### Очная форма обучения

| № п/п                        | Раздел/тема                                | Семестр | Всего час. | Виды учебных занятий |           |           | Промежуточная аттестация |
|------------------------------|--|---------|------------|----------------------|-----------|-----------|--------------------------|
|                              |  |         |            | Контактная работа    |           | СРС       |                          |
|                              |  |         |            | Лекции               | ПЗ        |           |                          |
| 1.                           | Раздел 1. Введение в информатику           | 7       | 10         | 2                    | 3         | 5         |                          |
| 2.                           | Раздел 2. Элементы теории кодирования      | 7       | 54         | 10                   | 17        | 27        |                          |
| 3.                           | Раздел 3. Элементы теории автоматов        | 7       | 44         | 6                    | 16        | 22        |                          |
|                              | Промежуточная аттестация – зачет с оценкой | 7       | 0          | 0                    | 0         | 0         |                          |
| <b>ВСЕГО за учебный курс</b> |  |         | <b>108</b> | <b>18</b>            | <b>36</b> | <b>54</b> |                          |

## Содержание дисциплины структурированное по темам (разделам)

### 7 семестр

#### *Раздел 1.* Введение в информатику

##### **Лекция 1.** Введение в информатику

Предмет информатики. История развития информатики. Информатика как наука и как вид практической деятельности. Место информатики в системе наук. Структура информатики. Теоретическая информатика. Информация. Данные. Свойства информации. Роль информации в современном обществе. Виды информационных процессов. Принципы получения, хранения, обработки и использования информации.

Информация. Синтаксический, семантический и прагматический аспекты информации. Количество информации. Единицы измерения количества информации. Подходы к измерению информации на разных уровнях (синтаксическом, семантическом, прагматическом). Объемный и вероятностный подходы к измерению информации на синтаксическом уровне. Информация и неопределенность. Аксиоматическое определение меры неопределенности. Формулы Хартли и Шеннона измерения информации. Свойства информации, описываемой формулой Шеннона.

##### **Практическое занятие 1.**

**Тема** «Количество информации»

##### **Учебные цели:**

1. Напомнить методы решения задач на определение количества информации.
2. Закрепить навык решения задач определения количества информации.

##### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

- a. сообщение;
- b. количество информации;
- c. вероятность;
- d. единицы измерения информации.

#### *Раздел 2.* Элементы теории кодирования

##### **Лекция 2.** Основные понятия теории кодирования

Кодирование информации. Основные задачи теории кодирования. Виды кодирования. Бинарный код. Равномерный код. Расстояние Хэмминга. Размерность кода. Характеристическая функция кода.

##### **Практическое занятие 2.**

**Тема** «Основные понятия теории кодирования»

##### **Учебные цели:**

1. Напомнить основные понятия теории кодирования.
2. Выработать навык определения расстояния Хэмминга и кодового расстояния кода.
3. Выработать навык определения характеристик кода.
4. Выработать навык задания кода различными способами.
5. Оценить уровень выработки навыка решения задач определения количества информации (контрольная работа по теме «Количество информации»).

##### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

- a. кодовое слово;
- b. код;
- c. расстояние (метрика) Хэмминга;
- d. кодовое расстояние кода;
- e. равновесный код;
- f. блочный код;
- g. бинарный код;

- h. эквидистантный код;
- i. плотно упакованный код;
- j. характеристическая функция;
- k. линейное пространство;
- l. линейный код;
- m. порождающая матрица.

### **Лекция 3. Линейные коды**

Определение линейного кода. Базис. Размерность линейного кода. Матрица линейного кода. Матрица нулевого пространства линейного кода. Порождающая и проверочная матрицы линейного кода. Проверка кода на линейность. Построение линейного кода. Основные утверждения о линейных кодах.

#### **Практическое занятие 3.**

**Тема** «Линейные коды»

##### **Учебные цели:**

1. Напомнить основные понятия рассматриваемого раздела теории кодирования.
2. Выработать навык проверки кода на линейность различными способами.
3. Выработать навык построения и проверочной матриц кода.
4. Закрепить навык использования основных понятий теории кодирования при решении задач из указанного раздела.

##### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

- a. линейное пространство;
- b. линейный код;
- c. порождающая матрица;
- d. проверочная матрица.

### **Лекция 4. Циклические коды**

Определение бинарного циклического кода. Элементарные бинарные циклические коды. Проверка кода на цикличность. Порождающий и проверочный многочлены циклического кода. Построение циклического кода. Основные утверждения о циклических кодах.

#### **Практическое занятие 4.**

**Тема** «Циклические коды»

##### **Учебные цели:**

1. Напомнить основные понятия рассматриваемого раздела теории кодирования.
2. Закрепить навык проверки кода на линейность.
3. Закрепить навык построения и проверочной матриц кода.
4. Выработать навык проверки кода на цикличность.
5. Выработать навык построения циклического кода.
6. Закрепить навык использования основных понятий теории кодирования при решении задач из указанного раздела.

##### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

- a. линейный код;
- b. порождающая матрица;
- c. проверочная матрица;
- d. циклический код;
- e. порождающий многочлен.

### **Лекция 5. Самокорректирующиеся коды**

Обнаружение ошибки. Исправление ошибки. Определение числа ошибок, обнаруживаемых кодом, и числа ошибок, исправляемых кодом. Понятие о самокорректирующихся кодах. Коды Хэмминга, исправляющие единичную ошибку. Алгоритмы построения

кода Хэмминга, исправляющего одну ошибку. Обнаружение ошибки при передаче кодовых слов из кода Хэмминга.

### **Практическое занятие 5.**

**Тема** «Самокорректирующиеся коды»

**Учебные цели:**

1. Напомнить основные понятия рассматриваемого раздела теории кодирования.
2. Выработать навык определения числа ошибок, определяемых кодом, и числа ошибок, исправляемых кодом.
3. Выработать навык построения кода Хэмминга, исправляющего одну ошибку.
4. Закрепить навык использования основных понятий теории кодирования при решении задач из указанного раздела.

#### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

- a. число ошибок, обнаруживаемых кодом;
- b. число ошибок, исправляемых кодом;
- c. самокорректирующиеся коды;
- d. линейный код;
- e. порождающая матрица;
- f. проверочная матрица.

### **Лекция 6. Алфавитное кодирование**

Понятие об алфавитном кодировании. Разделимые коды. Префиксные коды. Графическое представление кодовых слов. Критерии однозначности декодирования. Понятие об оптимальности кодирования. Коды с минимальной избыточностью. Теорема о редукции. Методы построения оптимальных кодов. Метод Хаффмана. Алгоритм метода Хаффмана. Метод Фано построения кода, близкого к оптимальному.

### **Практическое занятие 6.**

**Тема** «Алфавитное кодирование»

**Учебные цели:**

1. Напомнить основные понятия рассматриваемого раздела теории кодирования.
2. Выработать навык проверки кода на делимость различными методами.
3. Закрепить навык использования основных понятий теории кодирования при решении задач из указанного раздела.

#### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

- a. алфавитное кодирование;
- b. декодирование;
- c. делимость алфавитного кода;
- d. префиксный код;
- e. код, обладающий свойством окончания.

### **Практическое занятие 7.**

**Тема** «Оптимальные коды. Метод Хаффмана»

**Учебные цели:**

1. Напомнить основные понятия рассматриваемого раздела теории кодирования.
2. Выработать навык отыскания избыточности алфавитного кода с заданной схемой.
3. Выработать навык построения оптимального кода методом Хаффмана.
4. Закрепить навык использования основных понятий теории кодирования при решении задач из указанного раздела.

#### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

- a. алфавитное кодирование;
- b. делимость алфавитного кода;
- c. избыточность алфавитного кода;

d. оптимальный код.

### **Практическое занятие 8.**

**Тема** «Метод Фано»

**Учебные цели:**

1. Напомнить основные понятия рассматриваемого раздела теории кодирования.
2. Закрепить навык отыскания избыточности алфавитного кода с заданной схемой.
3. Закрепить навык построения оптимального кода методом Хаффмана.
4. Выработать навык построения кода, близкого к оптимальному, методом Фано.
5. Закрепить навык использования основных понятий теории кодирования при решении задач из указанного раздела.

#### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

- a. алфавитное кодирование;
- b. делимость алфавитного кода;
- c. избыточность алфавитного кода;
- d. оптимальный код;
- e. код, близкий к оптимальному.

### **Практическое занятие 9.**

**Тема** «Решение задач теории кодирования»

**Учебные цели:**

1. Закрепить навык использования основных понятий из рассмотренных разделов теории кодирования.
2. Закрепить навык решения базовых задач из рассмотренных разделов теории кодирования.

#### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

- a. линейный код;
- b. циклический код;
- c. корректирующийся код;
- d. алфавитное кодирование;
- e. делимость алфавитного кода;
- f. оптимальный код;
- g. код, близкий к оптимальному.

### **Практическое занятие 10.**

**Тема** «Контрольная работа по теме «Коды»

**Учебные цели:**

1. Проверить степень усвоения основных терминов теории кодирования.
2. Оценить уровень выработки навыка решения базовых задач из рассмотренных разделов теории кодирования.

#### *Раздел 7. Элементы теории автоматов*

#### **Лекция 7. Конечные автоматы. Виды. Способы задания**

Основные понятия теории автоматов. Конечные автоматы. Способы задания конечных автоматов: табличный, диаграмма Мура, канонические уравнения. Специальные классы конечных автоматов. Примеры. Машина Тьюринга. Автоматные функции. Состояния автомата.

### **Практическое занятие 11.**

**Тема** «Конечные автоматы. Виды. Способы задания»

**Учебные цели:**

1. Напомнить основные понятия теории автоматов.
2. Выработать навык задания конечных автоматов различными способами.

3. Закрепить навык использования основных понятий теории автоматов при решении задач из указанного раздела.

### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

- a. конечный автомат;
- b. диаграмма Мура;
- c. канонические уравнения;
- d. табличное задание конечного автомата;
- e. автомат без памяти;
- f. автомат с конечной памятью;
- g. сильно связный автомат;
- h. машина Тьюринга.

### **Лекция 8. Ограниченно-детерминированные функции**

Детерминированные функции. Примеры. Информационное дерево. Задание детерминированных функций при помощи деревьев, вес функций. Ограниченно-детерминированные функции. Задание ограниченно-детерминированных функций диаграммами Мура и каноническими уравнениями.

### **Практические занятия 12 - 13.**

**Тема «Ограниченно-детерминированные функции»**

#### **Учебные цели:**

1. Напомнить основные понятия из рассматриваемого раздела теории автоматов.
2. Выработать навык построения информационного дерева для ограниченно-детерминированной функции.
3. Выработать навык построения инициального конечного автомата, соответствующего указанной ограниченно-детерминированной функции.
4. Закрепить навык задания конечных автоматов различными способами.
5. Закрепить навык использования основных понятий теории автоматов при решении задач из указанного раздела.

### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

- a. конечный автомат;
- b. информационное дерево;
- c. детерминированная функция;
- d. ограниченно-детерминированная функция.

### **Лекция 9. Основные типы задач с конечными автоматами**

Основные типы задач с конечными автоматами. Анализ поведения конечного автомата. Поведение автоматов как акцепторов. Диагностика конечных автоматов. Синтез автоматов. Примеры. Минимизация автоматов. Эквивалентность состояний. Теорема об эквивалентности состояний конечного автомата. Схемы из логических элементов и элементов задержки. Реализация автоматных функций.

### **Практическое занятие 14.**

**Тема «Минимизация конечного автомата»**

#### **Учебные цели:**

1. Напомнить основные понятия из рассматриваемого раздела теории автоматов.
2. Выработать навык решения задачи о минимизации конечного автомата (поиске эквивалентных состояний).
3. Закрепить навык задания конечных автоматов различными способами.
4. Закрепить навык использования основных понятий теории автоматов при решении задач из указанного раздела.

### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

- a. конечный автомат;



- b. отличимость состояний конечного автомата;
- c. изоморфизм конечных автоматов.

### **Практические занятия 15 - 16.**

**Тема** «Синтез конечных автоматов»

**Учебные цели:**

1. Напомнить основные понятия из рассматриваемого раздела теории автоматов.
2. Выработать навык решения простейших задач построения конечных автоматов.
3. Закрепить навык построения инициального конечного автомата, соответствующего указанной ограниченно-детерминированной функции.
4. Закрепить навык задания конечных автоматов различными способами.
5. Закрепить навык использования основных понятий теории автоматов при решении задач из указанного раздела.

#### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

- a. конечный автомат;
- b. информационное дерево;
- c. ограниченно-детерминированная функция.

### **Практическое занятие 17.**

**Тема** «Решение задач теории автоматов»

**Учебные цели:**

1. Закрепить навык использования основных понятий из рассмотренных разделов теории автоматов.
2. Закрепить навык решения базовых задач из рассмотренных разделов теории автоматов.

#### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

- a. конечный автомат;
- b. диаграмма Мура;
- c. канонические уравнения;
- d. табличное задание конечного автомата;
- e. информационное дерево;
- f. ограниченно-детерминированная функция;
- g. минимизация конечного автомата;
- h. синтез конечного автомата.

### **Практическое занятие 18.**

**Тема** «Контрольная работа по теме «Конечные автоматы»

**Учебные цели:**

1. Проверить степень усвоения основных терминов теории автоматов.
2. Оценить уровень выработки навыка решения базовых задач из рассмотренных разделов теории автоматов.

Все практические занятия, кроме тех, на которых осуществляется промежуточный контроль знаний учащихся, проводятся в интерактивной форме. Поскольку на них происходит совместное обсуждение учебных задач, выбор рационального метода их решения. Разбор решения предлагаемых преподавателем упражнений и задач осуществляется при активном участии студентов и фиксируется на доске с обязательным пояснением всех этапов решения.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для организации самостоятельной работы обучающихся используется основная и дополнительная литература.

## Перечень литературы для организации самостоятельной работы:

1. Горелик, В.А. Пособие по дисциплине «Теоретические основы информатики»: учебное пособие / В.А. Горелик, О.В. Муравьева, О.С. Трембачева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Московский педагогический государственный университет. - Москва: МПГУ, 2015. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472092>

### Содержание самостоятельной работы студентов:

*При выполнении заданий необходимо использовать: материалы аудиторных занятий; методики полученные на практических занятиях; основную и дополнительную литературу.*

#### **Раздел 1.** Введение в информатику

##### **Задание 1:**

Подготовить справку по истории развития вычислительной техники.

##### **Задание 2:**

Подготовить справку по истории развития информатики. Указать имевшие место изменения в структуре информатики как научной отрасли.

##### **Задание 3:**

1. Определить число байт, необходимое для записи числа 390.
2. Известно, что для хранения области экрана монитора размером 512x256 точек выделено 64 Кбайта оперативной памяти. Определить максимальное количество цветов, которое допустимо использовать для раскраски точек.
3. Известно, что емкость одного условного печатного листа равна приблизительно 96 Кбайтам, а 1 символ занимает 8 бит. Определить сколько потребуется минут для распечатки текста одной газеты (4 усл. п.л.) на лазерном принтере (скорость печати - 512 символов в секунду) без учета смены бумаги. Ответ округлен до целого числа.
4. Средняя скорость чтения учащихся 9-11 классов составляет 160 слов в минуту (одно слово в среднем - 6 символов). Сколько информации (Кбайт) ученик успеет переработать за четыре часа непрерывного чтения?
5. В колоде содержится 52 карты. Из колоды случайным образом вытянули карту. Сколько информации несет сообщение о том, что вытянутая карта - дама?

#### **Раздел 2.** Элементы теории кодирования

##### **Задание 1:**

1. Для кода  $C$  найти кодовое расстояние, охарактеризовать код (блочный, плотно упакованный, эквидистантный, равновесный), найти характеристическую функцию.

- a)  $C = \{100, 011, 111\}$ ;
- b)  $C = \{0011, 1100, 1111, 0000\}$ ;
- c)  $C = \{11111, 10010, 11100, 01010, 00110\}$ .

2. Известна характеристическая функция  $f_C(x)$ . Найти код  $C$  и охарактеризовать его.

- a)  $f_C(x) = (x_1 \wedge x_2) \vee x_3$ ;
- b)  $f_C(x) = x_1 \oplus x_2 \oplus x_4$ ;
- c)  $f_C(x) = (\bar{x}_1 \vee x_2) \wedge x_3$ .

##### **Задание 2:**

Выяснить является ли указанный код линейным. Если является, то найти его порождающую и проверочную матрицы. Указать размерность кода.

- a)  $C = \{110, 010, 001, 100, 111, 000, 101, 011\}$ ;
- b)  $C = \{11001, 01010, 00111, 10011, 11110, 00000, 10100, 01101\}$ ;
- c)  $C = \{001, 010, 111, 000\}$ .

##### **Задание 3:**

1. Выяснить является ли код циклическим

- a)  $C = \{1011, 0111, 1010\}$ ;
- b)  $C = \{1100, 0110, 0011, 0000\}$ .

2. Известна порождающая матрица линейного кода. Выяснить является ли он циклическим. Если является, то найти мощность кода, выписать этот код и указать его порождающий многочлен.

$$a) H = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix};$$

$$b) H = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

3. Построить циклический код  $C \subseteq B^4$  с порождающим многочленом  $g(x) = x + 1$ . Найти проверочный многочлен. Выписать порождающую и проверочную матрицы этого кода.

4. Построить все бинарные циклические коды длины 5.

#### Задание 4:

1. Определить сколько ошибок исправляет и сколько обнаруживает код с характеристической функцией  $f_C(x)$ :

- $f_C(x) = x_1 \oplus x_2 \oplus \dots \oplus x_n$ ;
- $f_C(x) = x_1 x_2 \vee x_3 x_4$ ;
- $f_C(x) = (x_1 \vee x_2) \wedge (x_3 \vee x_4)$ .

2. Обнаружить и исправить ошибку при передаче кодовых слов  $\beta$  из кода Хэмминга  $H_6^1$ :

- $\beta = 000110$ ;
- $\beta = 101111$ ;
- $\beta = 010101$ .

3. Построить самокорректирующийся код Хэмминга для слов длины 3.

#### Задание 5:

Для указанного алфавитного кода построить граф  $\Gamma(\varphi)$  и выяснить является ли данный код разделимым.

- $\varphi(A) = \{dc, ad, cca, bbc, bccad, cadb\}$ ;
- $\varphi(A) = \{c, cd, ccda, ac, dcacd, cad\}$ ;
- $\varphi(A) = \{bb, bd, b, cba, bbc, ccba, dcabb\}$ .

#### Задание 6:

Для заданных распределений вероятностей появления букв построить

- оптимальный код методом Хаффмана с указанным кодирующим алфавитом  $B$ ;
- код, близкий к оптимальному, методом Фано.
  - $p = (0,03; 0,15; 0,02; 0,3; 0,32; 0,06; 0,07; 0,05)$ ,  $B = \{0, 1\}$ ;
  - $p = (0,25; 0,5; 0,02; 0,03; 0,1; 0,06; 0,04)$ ,  $B = \{0, 1, 2\}$ ;
  - $p = (0,01; 0,1; 0,02; 0,3; 0,2; 0,04; 0,03; 0,3)$ ,  $B = \{0, 1, 2, 3\}$ .

### Раздел 7. Элементы теории автоматов

#### Задание 1:

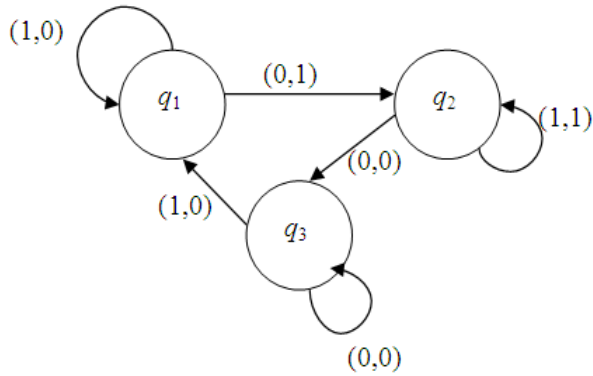
1. Автомат  $V$  представлен таблицей ( $q_1$  - начальное состояние):

|   | $q_1$      | $q_2$      | $q_3$      | $q_4$      |
|---|------------|------------|------------|------------|
| 0 | $(q_4, 0)$ | $(q_1, 1)$ | $(q_3, 0)$ | $(q_1, 0)$ |
| 1 | $(q_2, 1)$ | $(q_3, 1)$ | $(q_2, 0)$ | $(q_4, 1)$ |

Нужно задать данный автомат:

- диаграммой Мура;
- системой канонических уравнений.

2. Автомат  $V$  представлен диаграммой Мура ( $q_1$  - начальное состояние):



Нужно задать данный автомат:

- таблицей;
- системой канонических уравнений.

**Задание 2:**

Заданы машина Тьюринга ( $q_3$  – заключительное состояние)

|   | $q_0$           | $q_1$           | $q_2$           | $q_3$           |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0 | $(q_3, (0, S))$ | $(q_3, (1, L))$ | $(q_0, (1, L))$ | $(q_3, (0, S))$ |
| 1 | $(q_1, (1, R))$ | $(q_2, (0, R))$ | $(q_0, (0, R))$ | $(q_3, (0, S))$ |

и начальная конфигурация  $K_1 = q_1^3 01$ . Найти заключительную конфигурацию.

**Задание 3:**

Построить диаграмму Мура, таблицу и канонические уравнения для функции  $f: A^* \rightarrow B^*$ ,  $A = \{0,1\}$ ,  $B = \{0,1\}$

- $$\begin{cases} y(2t-1) = x(2t-1), t \geq 1, \\ y(2t) = x(2t) \oplus x(2t-1), t \geq 1. \end{cases}$$
- $$\begin{cases} y(1) = 0, \\ y(t) = \bar{y}(t-1) \oplus x(t), t \geq 2. \end{cases}$$
- $$\begin{cases} y(1) = 1, \\ y(t) = x(t-1) \oplus x(t), t \geq 2. \end{cases}$$

**Задание 4:**

Минимизировать автомат, заданный таблицей:

|   | $q_1$      | $q_2$      | $q_3$      | $q_4$      | $q_5$      |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|
| 0 | $(q_4, 0)$ | $(q_1, 1)$ | $(q_2, 0)$ | $(q_1, 1)$ | $(q_3, 1)$ |
| 1 | $(q_2, 0)$ | $(q_4, 1)$ | $(q_5, 0)$ | $(q_2, 1)$ | $(q_4, 1)$ |

**Задание 5:**

Требуется построить конечный автомат, распознающий наличие во входной последовательности под слова одного из видов 01, 101, 111 и выдающий на выходе 1 в точности в те моменты, когда на входе появляется последняя буква одного из этих под слов. Задать построенный автомат таблицей, диаграммой Мура и системой канонических уравнений.

**6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля знаний, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля знаний, промежуточной аттестации приведен в приложении.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 7.1. Перечень основной литературы:

1. Горелик, В.А. Пособие по дисциплине «Теоретические основы информатики»: учебное пособие / В.А. Горелик, О.В. Муравьева, О.С. Трембачева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Московский педагогический государственный университет. - Москва: МПГУ, 2015.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472092>

### 7.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Балюкевич, Э. Л. Основы теории информации: учебно-практическое пособие/ Э. Л. Балюкевич. – Москва: Евразийский открытый институт, 2008. – 216 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90955>

2. Волкова, В.Н. Теоретические основы информатики: Учебное пособие по дисциплине «Теоретические основы информатики» / В.Н. Волкова, А.В. Логинова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2011.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363069>

## 8. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем

Все обучающиеся обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, которые подлежат обновлению при необходимости, что отражается в листах актуализации рабочих программ.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <http://информатика.1сентября.рф/2007/12/00.htm> Энциклопедия учителя информатики
2. [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.75.7.6](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.7.6) Федеральный портал "Российское образование", поддерживаемый ФГУ ГНИИ ИТТ "Информика". Материалы по теории автоматов
3. <https://www.intuit.ru/studies/courses/593/449/lecture/10009?page=2> НОУ ИНТУИТ, курс «История науки и техники», Лекция 3: «История развития информатики. Развитие представлений об информации. На пути к информационному обществу»
4. <https://www.intuit.ru/studies/courses/1031/242/info> НОУ ИНТУИТ, курс «Введение в теорию автоматов»
5. <https://www.intuit.ru/studies/courses/3469/711/info> НОУ ИНТУИТ, курс «Практикум по конечным автоматам»
6. <https://www.intuit.ru/studies/courses/2256/140/info> НОУ ИНТУИТ, курс «Основы теории информации и криптографии»
7. <http://kvant.mccme.ru/> - Полный электронный архив научно-популярного физико-математического журнала «Квант» (1970–2008 гг.)
8. <https://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=4621> – курс «Теоретические основы информатики». ЭИОС ГГТУ

### Электронные библиотеки:

ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»: <http://biblioclub.ru>.

ЭБС «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС «BOOK.ru»: <https://www.book.ru/>

ЭБС «Консультант студента»: <http://www.studmedlib.ru/>

База научных статей издательства «Грамота»: <http://www.gramota.net/>

<http://www.google.ru/>

<http://www.yandex.ru/>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование аудиторий  | Оснащенность аудиторий (оборудование, технические средства обучения)  | Перечень лицензионного программного обеспечения.  |
|---|---|---|
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №222 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д.4</p> | <p>Доска, комплект мебели для преподавателя: стол – 1, стул – 1, комплект мебели для обучающихся: столов -24, стульев –48, Проектор (1 шт.), экран (1 шт.), ноутбук.</p>  | <p>Лекционный комплект 1:<br/>           Предустановленная операционная система Microsoft Windows 8 Home OEM-версия.<br/>           Обновление операционной системы до версии Microsoft Windows 10 Professional, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет.<br/>           Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2013, лицензия Microsoft Open License № 64386952 от 20.11.2014 для ГОУ ВПО Московский государственный областной гуманитарный институт.</p> <p>Лекционный комплект 2:<br/>           Предустановленная операционная система Microsoft Windows Vista Home Premium OEM-версия.<br/>           Обновление операционной системы до версии Microsoft Windows 10 Professional, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет.<br/>           Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010, лицензия Microsoft Open License № 64386952 от 20.11.2014 для ГОУ ВПО Московский государственный областной гуманитарный институт.</p> |
| <p>Компьютерный класс, учебная аудитория для выполнения курсовых работ, помещение для самостоятельной работы обучающихся №223 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д.4</p>  | <p>Доска, комплект мебели для преподавателя: стол – 1, стул – 1, комплект мебели для обучающихся: столов компьютерных - 12, стульев – 24, Проектор (1 шт.), экран (1 шт.), учебный компьютер (12 шт.), подключение к локальной сети ГГТУ, выход в ЭИОС и Интернет</p> | <p>Предустановленная операционная система Microsoft Windows Vista Home Basic OEM-версия.<br/>           Обновление операционной системы до версии Microsoft Windows 10 Professional, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет.<br/>           Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2016, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет.<br/>           Система для математических и инженерных вычислений MathCad 14.0, ли-</p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>лицензия Academic Mathcad License, University Classroom Perpetual, заказ № 423424 от 16.01.2009 для Moscow State Regional Pedagogical Institute.</p> <p>Программное обеспечение для инженеров и ученых Matlab R2007b с пакетом Simulink, лицензия Matlab Academic License, лицензия № 362453 (Master License Number 30362453, License Label uliivt2008) от 01.02.2008 для Moscow State Regional Pedagogical Institute.</p>   |
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 119 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д.4</p> | <p>Доска, комплект мебели для преподавателя: стол - 1, стул – 1, комплект мебели для обучающихся: столов - 19, стульев -38, проекционный экран, мультимедийный стационарный проектор, ноутбук.</p>   | <p>Лекционный комплект 1:</p> <p>Предустановленная операционная система Microsoft Windows 8 Home OEM-версия.</p> <p>Обновление операционной системы до версии Microsoft Windows 10 Professional, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет.</p> <p>Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2013, лицензия Microsoft Open License № 64386952 от 20.11.2014 для ГОУ ВПО Московский государственный областной гуманитарный институт.</p> <p>Лекционный комплект 2:</p> <p>Предустановленная операционная система Microsoft Windows Vista Home Premium OEM-версия.</p> <p>Обновление операционной системы до версии Microsoft Windows 10 Professional, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет.</p> <p>Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010, лицензия Microsoft Open License № 64386952 от 20.11.2014 для ГОУ ВПО Московский государственный областной гуманитарный институт.</p> |
| <p>Компьютерный класс №231 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д.4</p>  | <p>Доска, комплект мебели для преподавателя: стол – 1, стул – 1, комплект мебели для обучающихся: столов компьютерных - 11, стульев компьютерных – 11, столов-4,стульев-8<br/> Доска маркерная/меловая 1шт<br/> Интерактивная доска StarBoard 1шт<br/> Switch D-Link DES 1016 1шт<br/> Мобильный класс (тележ-</p> | <p>Операционная система Microsoft Windows XP Professional, лицензия Microsoft Open License № 42921182 от 22.10.2007 для ГОУ ВПО Московский государственный областной педагогический институт.</p> <p>Обновление операционной системы до версии Microsoft Windows 10 Professional, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет.</p> <p>Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2016, лицензия</p>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | ка) 1 шт<br>Мультимедийный проектор InFocus 1 шт<br>Точка доступа Apple TV 1 шт<br>Хранилище TimeMachine 1Tb 1 шт<br>Apple MacBook 12 шт<br>MIDI-клавиатура 1 шт<br>Шкаф 1 шт | Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет. Система для математических и инженерных вычислений MathCad 14.0, лицензия Academic Mathcad License, University Classroom Perpetual, заказ № 423424 от 16.01.2009 для Moscow State Regional Pedagogical Institute.<br>Программное обеспечение для инженеров и ученых Matlab R2007b с пакетом Simulink, лицензия Matlab Academic License, лицензия № 362453 (Master License Number 30362453, License Label uliivt2008) от 01.02.2008 для Moscow State Regional Pedagogical Institute. |
| Информационный многофункциональный центр для самостоятельной работы, оборудованный местами для индивидуальной работы студента в сети Internet.<br>142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д.4 | Комплект мебели: столов - 38, стульев – 38, ПК (30 шт.) с подключением к локальной сети ГГТУ, выход в ЭИОС и Интернет.  | Предустановленная операционная система Microsoft Windows 10 Home OEM-версия.<br>Обновление операционной системы до версии Microsoft Windows 10 Professional, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет.<br>Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2016, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет.  |

## 10. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Авторы (составители):




Житенева Ю.Н.

Программа утверждена на заседании кафедры информатики и физики от

«30» августа 2022г., протокол № 1

и.о Зав. кафедрой информатики и физики



/Гилева А.В. /

подпись



**Министерство образования Московской области  
Государственное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области  
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.08.03 Теоретические основы информатики**

|   |   |
|---|---|
| <b>Направление подготовки</b>                 | <b>44.03.05 Педагогическое образование<br/>(с двумя профилями подготовки)</b> |
| <b>Направленность (профиль)<br/>программы</b> | <b>Математика, Информатика</b>  |
| <b>Квалификация выпускника</b>                | <b>Бакалавр</b>   |
| <b>Форма обучения</b>                         | <b>Очная</b>  |

**Орехово-Зуево  
2022 г.**

## 1. Индикаторы достижения компетенций

| Код и наименование компетенции   | Наименование индикатора достижения компетенции   |
|--|--|
| <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                | <p><b>УК-1.1.</b> Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.</p> <p><b>УК-1.2.</b> Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.</p> <p><b>УК-1.3.</b> Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.</p> |
| <b>ПК-1.</b> Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач | <p><b>ПК-1.1.</b> Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).</p> <p><b>ПК-1.2.</b> Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p> <p><b>ПК-1.3.</b> Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.</p>                   |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценка уровня освоения компетенций на разных этапах их формирования проводится на основе дифференцированного контроля каждого показателя компетенции в рамках оценочных средств, приведенных в ФОС.

Оценка «Отлично», «Хорошо», «Зачтено» соответствует повышенному уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству.

Оценка «Удовлетворительно», «Зачтено» соответствует базовому уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству.

Оценка «Неудовлетворительно», «Не зачтено» соответствует показателю «компетенция не освоена».

| № п / п  | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства  | Представление оценочного средства в фонде | Критерии оценивания   |
|--|----------------------------------|---|---|---|
| <i>Оценочные средства для проведения текущего контроля</i> |                                  |   |   |   |
| 1.   | <i>Контрольная работа</i>        | Форма проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности учащихся в учебном процессе, об эффективности методов, форм и способов учебной деятельности. Средство проверки умений | Перечень контрольных заданий              | Критерии оценивания:<br>1. задания контрольной работы выполнены правильно и в полном объеме;<br>2. все этапы выполнения заданий достаточно пояснены;<br>3. работа оформлена аккуратно.<br>Оценка:<br>- «отлично» ставится, если выполнены все приведенные |

|   |              |  |                         |  |
|---|--------------|--|-------------------------|--|
|   |              | <p>применять полученные знания, а так же средство контроля уровня выработки практических навыков решения задач по теме. Проводится в письменной форме.</p> |                         | <p>требования, а так же продемонстрировано знание основных положений раздела, по которому проводится контрольная работа, владение терминологией и понятийным аппаратом, умение применять полученные знания к решению задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «хорошо» ставится, если при решении задач допущены неточности, работа выполнена неаккуратно, отсутствуют необходимые пояснения решения задач либо одно из заданий выполнено неверно;</li> <li>- «удовлетворительно» ставится, если правильно решены только половина заданий контрольной работы и (или) работа выполнена неаккуратно, отсутствуют необходимые пояснения решения задач, задания выполнены не в полном объеме.</li> </ul> <p>Если решено менее половины заданий контрольной работы, либо полностью отсутствует запись этапов решения задач (дан только ответ без пояснений), то за контрольную работу выставляется оценка «неудовлетворительно».</p> |
| <i>Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации</i> |              |  |                         |  |
| 3.  | <i>Зачет</i> | <p>Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.</p>   | <p>Вопросы к зачету</p> | <p>«Зачтено»:<br/> <b>знание</b> теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины (состав и содержание понятий, их связей между собой, их системе);<br/> <b>умение</b> анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса;<br/> <b>владение</b> аналитическим способом изложения вопроса, навыками аргументации.</p> <p>«Не зачтено»:<br/> <b>знание</b> вопроса на уровне основных понятий;<br/> <b>умение</b> выделить главное, сформулировать выводы не</p>   |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  | продемонстрировано;<br><b>владение</b> навыками аргумен-<br>тации не продемонстрирова-<br>но. |
|--|--|--|--|---|

**3. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения текущего контроля знаний, промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Задания для проведения текущего контроля знаний**

**Задания для контрольных работ**

**Контрольная работа по теме «Количество информации»**

Предел длительности выполнения – 30 минут.

**Вариант №1**

1. Определить число байт, необходимое для записи числа 282.
2. Для хранения области экрана монитора размером 256x128 точек выделено 32 Кбайт оперативной памяти. Сколько цветов максимально допустимо использовать для раскраски точек.
3. Чему равно количество бит информации в сообщении «выбранный из урны шар является черным», если в урне 8 черных и 56 белых шаров?
4. Сообщение «Саша получил троку по информатике» несет два бита информации. Сколько троек Саша получил за год, если всего ему поставили 60 оценок по информатике?

**Вариант №2**

1. Определить число байт, необходимое для записи числа 814.
2. Емкость одного условного печатного листа равна приблизительно 32Кбайт (1 символ занимает 8 бит), скорость печати - 64 символа в секунду. Сколько минут потребуется для распечатки текста одной газеты (2 усл. п.л.) на матричном принтере (без учета смены бумаги). Ответ округлить до целого числа.
3. Определить количество бит информации в сообщении «Миша на олимпиаде по информатике занял одно из 16 мест».
4. Сообщение «школьники изучали Basic» несет 4 бита информации. Вероятность изучения Pascal в 8 раз меньше. Определить количество бит информации в сообщении «школьники изучали Pascal».

**Вариант №3**

1. Определить число байт, необходимое для записи числа 244.
2. Известно, что досье на преступников занимают 45 мегабайт и каждое из них имеет объем 12 страниц ( 48 строк по 64 символа в каждой, 1 символ занимает 8 бит). Определить число досье.
3. Определить количество бит информации в сообщении «пойманная в пруду рыба – карп», если всего в пруду 256 карасей, 44 щуки, 100 карпов.
4. Сообщение «Из коробки достали белый карандаш» несет 4 бита информации. Всего в коробке лежит 64 цветных карандаша. Определить сколько белых карандашей находилось в коробке.

**Контрольная работа по теме «Коды»**

Предел длительности выполнения – 90 минут.

### Вариант №1

1. Выяснить является ли код

$$C = \{ 1011, 0101, 1110, 1100, 0000, 0111, 1001, 0010 \}$$

линейным. Если является, то найти его порождающую и проверочную матрицы. Указать размерность кода. Охарактеризовать код. Выяснить сколько ошибок обнаруживает данный код и сколько исправляет.

2. Построить бинарный циклический код длины 7 с порождающим многочленом  $g(x)$ :

a)  $g(x) = x^4 + x^3 + x^2 + 1$ ;

b)  $g(x) = x^5 + 1$ .

3. Для алфавитного кода

$$\varphi(A) = \{ a, bd, ad, abdd, dcd, dd, ddbad \}$$

построить граф  $\Gamma(\varphi)$  и выяснить является ли данный код делимым.

4. Известно распределение вероятностей появления букв

$$p = (0,02; 0,03; 0,05; 0,3; 0,25; 0,15; 0,2).$$

Построить

a) оптимальный код методом Хаффмана с кодирующим алфавитом  $B = \{0, 1, 2\}$ ;

б) код, близкий к оптимальному, используя метод Фано.

### Вариант №2

1. Выяснить является ли код

$$C = \{ 11111, 01110, 10001, 11011, 00100, 10101, 01010, 00000 \}$$

линейным. Если является, то найти его порождающую и проверочную матрицы. Указать размерность кода. Охарактеризовать код. Выяснить сколько ошибок обнаруживает данный код и сколько исправляет.

2. Построить бинарный циклический код длины 8 с порождающим многочленом  $g(x)$ :

a)  $g(x) = x^2 + x + 1$ ;

b)  $g(x) = x^5 + x^4 + x + 1$ .

3. Для алфавитного кода

$$\varphi(A) = \{ bc, d, ad, ccbd, abcd, dbcc, cbb \}$$

построить граф  $\Gamma(\varphi)$  и выяснить является ли данный код делимым.

4. Известно распределение вероятностей появления букв

$$p = (0,35; 0,05; 0,2; 0,01; 0,09; 0,15; 0,07; 0,08).$$

Построить

a) оптимальный код методом Хаффмана с кодирующим алфавитом  $B = \{0, 1\}$ ;

б) код, близкий к оптимальному, используя метод Фано.

### Вариант №3

1. Выяснить является ли код

$$C = \{ 0011, 1010, 1110, 1001, 0100, 1101, 0111, 0000 \}$$

линейным. Если является, то найти его порождающую и проверочную матрицы. Указать размерность кода. Охарактеризовать код. Выяснить сколько ошибок обнаруживает данный код и сколько исправляет.

2. Построить бинарный циклический код длины 7 с порождающим многочленом  $g(x)$ :

a)  $g(x) = x^2 + 1$ ;

b)  $g(x) = x^4 + x^2 + x + 1$ .

3. Для алфавитного кода

$$\varphi(A) = \{ aa, bc, ad, dc, abba, cdba, adcb \}$$

построить граф  $\Gamma(\varphi)$  и выяснить является ли данный код делимым.

4. Известно распределение вероятностей появления букв

$$p = (0,01; 0,42; 0,08; 0,19; 0,02; 0,18; 0,1).$$

Построить

a) оптимальный код методом Хаффмана с кодирующим алфавитом  $B = \{0, 1, 2, 3\}$ ;

б) код, близкий к оптимальному, используя метод Фано.

### Контрольная работа по теме «Конечные автоматы»

Предел длительности выполнения – 90 минут.

Вариант №1

1. Заданы машина Тьюринга ( $q_2$  – заключительное состояние)

|   | $q_0$           | $q_1$           | $q_2$           |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0 | $(q_2, (1, S))$ | $(q_0, (0, R))$ | $(q_2, (1, S))$ |
| 1 | $(q_1, (0, R))$ | $(q_1, (1, L))$ | $(q_2, (0, S))$ |

и начальная конфигурация  $K_1 = 1^2 q_0 1^3 01$ . Найти заключительную конфигурацию.

2. Построить диаграмму Мура, таблицу и канонические уравнения для функции  $f: A^* \rightarrow B^*$ ,  $A = \{0, 1\}$ ,  $B = \{0, 1\}$

$$\begin{cases} y(1) = 1, \\ y(t) = x(t-1) \oplus x(t), t \geq 2. \end{cases}$$

Вариант №2

1. Заданы машина Тьюринга ( $q_3$  – заключительное состояние)

|   | $q_0$           | $q_1$           | $q_2$           | $q_3$           |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0 | $(q_3, (0, S))$ | $(q_3, (1, L))$ | $(q_0, (1, L))$ | $(q_3, (0, S))$ |
| 1 | $(q_1, (1, R))$ | $(q_2, (0, R))$ | $(q_0, (0, R))$ | $(q_3, (0, S))$ |

и начальная конфигурация  $K_1 = 1q_1 01^5$ . Найти заключительную конфигурацию.

2. Построить диаграмму Мура, таблицу и канонические уравнения для функции  $f: A^* \rightarrow B^*$ ,  $A = \{0, 1\}$ ,  $B = \{0, 1\}$

$$\begin{cases} y(2t-1) = \bar{x}(2t-1), t \geq 1, \\ y(2t) = x(2t) \oplus \bar{y}(2t-1), t \geq 1. \end{cases}$$

Вариант №3

1. Заданы машина Тьюринга ( $q_2$  – заключительное состояние)

|   | $q_0$           | $q_1$           | $q_2$           |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0 | $(q_2, (1, S))$ | $(q_0, (0, R))$ | $(q_2, (1, S))$ |
| 1 | $(q_1, (0, R))$ | $(q_1, (1, L))$ | $(q_2, (0, S))$ |

и начальная конфигурация  $K_1 = 1q_1 1^4$ . Найти заключительную конфигурацию.

2. Построить диаграмму Мура, таблицу и канонические уравнения для функции  $f: A^* \rightarrow B^*$ ,  $A = \{0, 1\}$ ,  $B = \{0, 1\}$

$$\begin{cases} y(1) = 0, \\ y(t) = \bar{y}(t-1) \oplus x(t), t \geq 2. \end{cases}$$

### Задания для проведения промежуточной аттестации

#### Вопросы к зачету

1. Предмет информатики. Место информатики в системе наук. Структура информатики.
2. Понятие об информации. Свойства информации. Классификация информации по различным признакам.
3. Информационный процесс. Виды информационных процессов. Синтаксический, семантический и прагматический аспекты информации.

4. Подходы к измерению количества информации. Меры количества информации семантического уровня.
5. Подходы к измерению количества информации. Меры количества информации прагматического уровня.
6. Объемный подход к измерению количества информации синтаксического уровня. Меры информации.
7. Вероятностный подход к измерению количества информации синтаксического уровня. Информация и неопределенность. Формулы Хартли и Шеннона.
8. Основные задачи теории кодирования. Основные понятия теории кодирования. Кодирование и декодирование.
9. Основные утверждения о характеристиках кодов и кодах с исправлением ошибок.
10. Линейные коды. Основные понятия. Основные утверждения о линейных кодах.
11. Циклические коды. Основные понятия. Основные утверждения о циклических кодах. Примеры.
12. Коды с исправлением ошибок. Основные понятия. Обнаружение и исправление ошибок.
13. Построение кода Хэмминга, исправляющего одну ошибку. Обнаружение ошибки в кодах Хэмминга.
14. Алфавитное кодирование. Основные понятия. Примеры.
15. Разделимость алфавитного кодирования. Примеры. Проверка на разделимость.
16. Понятие об оптимальности кодирования. Коды с минимальной избыточностью. Теорема о редукции. Метод Хаффмана.
17. Понятие об оптимальности кодирования. Коды с минимальной избыточностью. Метод Фано.
18. Основные понятия теории автоматов. Конечный автомат. Определение и основные способы задания. Примеры.
19. Специальные классы конечных автоматов. Примеры. Машина Тьюринга.
20. Детерминированные функции. Информационные деревья. Ограниченно-детерминированные функции.
21. Основные типы задач с конечными автоматами. Анализ поведения конечного автомата. Поведение автоматов как акцепторов. Диагностика конечных автоматов. Синтез автоматов. Примеры.
22. Конечный автомат. Минимизация автоматов.

**Схема соответствия типовых контрольных заданий и оцениваемых знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

| Код и наименование компетенции   | Наименование индикатора достижения компетенции | Типовое контрольное задание   |
|--|--|-------------------------------|
| УК-1<br>способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1   | Вопросы к зачету              |
|  | УК-1.2   | Задания для контрольных работ |
|  | УК-1.3   | Задания для контрольных работ |
| ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические уме-   | ПК-1.1   | Вопросы к зачету              |
|  | ПК-1.2   | Задания для контрольных работ |

|  |        |                               |
|--|--------|-------------------------------|
| ния и навыки в предметной области при решении профессиональных задач | ПК-1.3 | Задания для контрольных работ |
|--|--------|-------------------------------|