

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. директора

Д.Д. Даммер

Оценочные материалы по дисциплине

Введение в компьютерные науки

по направлению подготовки

**02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

Направленность (профиль) подготовки:

**DevOps-инженерия в администрировании инфраструктуры ИТ-разработки**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2025**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А.С. Шкуркин

Председатель УМК

С.П. Сущенко

Томск – 2025

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук

ИОПК-2.1 Использует методы построения и анализа алгоритмов при проектировании и разработке программных систем

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

– реферат;

Темы для реферата:

1. Основные понятия теории информации (ИОПК-1.1)
2. Представление информации в компьютере (ИОПК-2.1.)
3. Логическая структура компьютера (ИОПК-2.1)
4. Обработка данных в компьютере (ИОПК-1.1)

Для прохождения текущего контроля студент должен подготовить реферат по одной из тем первой части курса (темы 1-4).

Реферат представляет краткое изложение в письменном виде содержания темы. Объём реферата ограничен – количество знаков не должно превышать указанной преподавателем величины. Эта величина ориентировочно определяется в 70% от объёма конспекта преподавателя по теме.

Если объём реферата превышает заданный объём, то реферат не рассматривается и возвращается на доработку.

### **Критерии оценивания:**

- содержание реферата должно соответствовать реферируемой теме;
- реферат должен отражать понимание студентом реферируемой темы;
- реферат должен отражать умение студента строить целостный, последовательный рассказ с использованием специальной терминологии;

Реферат удовлетворяющий перечисленным критериям оценки, считается зачтённым.

Чтобы получить зачёт по дисциплине в целом, у студента должно быть зачтены рефераты по каждой из выбранных тем.

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Для прохождения итогового контроля студент подготовить реферат по двум темам. Темы выбираются из следующего списка:

Тема 1. Исходные понятия теории информации (ИОПК-1.1 )

Основные определения. Формы представления информации. Дискретная форма. Преобразование сообщений

Тема 2. Представление информации в компьютере (ИОПК-2.1)

Представление информации в виде комбинации двоичных разрядов. Представление чисел. Двоичные нотации. Представление текста, изображений, звука. Шестнадцатеричная система счисления

Тема 3. Логическая структура компьютера (ИОПК-2.1 )

Вентили. Логические устройства на вентилях. Элемент памяти на основе триггера. Логическая структура процессора. Базовые архитектуры.

Тема 4. Обработка данных в компьютере (ИОПК-1.1)

Архитектура гипотетического компьютера. Машинный язык. Выполнение программы. Арифметические и логические команды. Взаимодействие с другими устройствами. Другие типы архитектуры компьютеров.

Тема 5. Алгоритмические модели (ИОПК-1.1, ИОПК-2.1 )

Нестрогое определение алгоритма. Рекурсивные функции. Алгоритм как абстрактная машина. Нормальные алгоритмы Маркова. Сопоставление алгоритмических моделей.

Тема 6. Формализация представления алгоритмов (ИОПК-1.1, ИОПК-2.1 )

Способы представления алгоритмов. Структурная теорема. Формальные языки и грамматики.

Тема 7. Представления о конечном автомате (ИОПК-1.1 )

Общие подходы к описанию устройств, предназначенных для автоматической обработки дискретной информации. Комбинационные схемы. Конечные автоматы. Пример распознающего автомата.

Тема 8. Модели данных (ИОПК-1.1, ИОПК-2.1 )

Значение моделей данных. Виды моделей данных. Модели баз данных. Схема структуры данных. Модель сущности-отношения. Большие данные.

Тема 9. Искусственный интеллект и задачи распознавания (ИОПК-1.1, ИОПК-2.1)

Математическая постановка задачи распознавания. Классификация с помощью решающих функций. Нейронные сети и проблема распознавания.

Для прохождения промежуточной аттестации студент должен подготовить реферат. Реферат состоит из двух частей, каждая из которых представляет реферат отдельной темы. При этом темы выбираются из перечня тем по дисциплине, предложенного преподавателем и соответствующего перечисленным в п.3 темам.

В качестве одной из частей реферата может быть зачтён реферат, успешно выполненный при прохождении текущего контроля.

Реферат представляет краткое изложение в письменном виде содержания темы. Объём реферата ограничен – количество знаков не должно превышать указанной преподавателем величины. Эта величина ориентировочно определяется в 70% от объёма конспекта преподавателя по теме.

Если объём реферата превышает заданный объём, то реферат не рассматривается и возвращается на доработку.

**Критерии оценивания:**

- содержание реферата должно соответствовать реферируемой теме;
- реферат должен отражать понимание студентом реферируемой темы;
- реферат должен отражать умение студента строить целостный, последовательный рассказ с использованием специальной терминологии;

Реферат удовлетворяющий перечисленным критериям оценки, считается зачтённым.

Чтобы получить зачёт по дисциплине в целом, у студента должно быть зачтены рефераты по каждой из двух выбранных тем.

**4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

1. Исходные понятия теории информации (ИОПК-1.1)

1.1. Что такое 1 бит информации ?

Ответ: 1 бит – это минимальное количество информации, которое необходимо для ликвидации минимальной неопределенности.

1.2. Какие подходы в информации обосновываются и используются для количественного измерения информации?

Ответ: В теории информации обосновываются и используются два подхода количественного измерения информации: энтропийный и объёмный.

1.3. Информация – категория материальная или нематериальная?

Ответ: информация категория нематериальная.

1.4. Что такое сигнал? Что такое сообщение?

Ответ: Изменение характеристики носителя, которое используется для представления информации, называется *сигналом*, а значение этой характеристики, отнесенное к некоторой шкале измерений, называется параметром сигнала. Последовательность сигналов называется сообщением.

1.5. Что такое информационный процесс?

Ответ: Информационный процесс — это изменение с течением времени содержания информации или представляющего его сообщения.

1.6. Что такое непрерывный сигнал? Что такое дискретный сигнал?

Ответ: Сигнал называется непрерывным (или аналоговым), если его параметр может принимать любое значение в пределах некоторого интервала. Сигнал называется дискретным, если его параметр может принимать конечное число значений в пределах некоторого интервала. Дискретные сигналы могут быть описаны дискретным и конечным множеством значений параметров.

1.7. Что такое знак? Что такое алфавит? Что такое двоичный алфавит?

Ответ: Знак – это элемент некоторого конечного множества отличных друг от друга сущностей. Алфавит – это упорядоченная совокупность знаков. Поскольку при передаче сообщения параметр сигнала должен меняться, очевидно, что минимальное количество различных его значений равно двум и, следовательно, алфавит содержит минимум два знака – такой алфавит называется двоичным.

1.8. Какие виды преобразований возможны между непрерывными и дискретными типами сообщений?

Ответ: Непрерывное сообщение можно преобразовать в непрерывное или дискретное. Дискретное сообщение можно преобразовать в непрерывное или дискретное.

1.9. Когда возможно преобразование сообщений без потерь информации?

Ответ: преобразование сообщений без потерь информации возможно только в том случае, если хотя бы одно из них является дискретным.

1.10. Что такое перекодировка?

Ответ: Переходе при представлении дискретных сигналов от одного алфавита к другому называется перекодировкой.

2. Представление информации в компьютере (ИОПК-2.1)

2.1. Каким образом в компьютере представляется текст?

Ответ: Информация в форме текста обычно представляется с помощью кода, причем каждому отличному от других символу текста (например, букве алфавита или знаку пунктуации) присваивается уникальная комбинация двоичных разрядов.

2.2. Какие существуют стандарты для представления текста?

Ответ: ASCII, Unicode, UTF

2.3. Что такое растровая форма представления изображений? Что такое векторная форма представления изображений?

Ответ: Один из методов представления изображений в растровом формате заключается в его интерпретации как совокупности точек (растра), которые в этом случае называют пикселями. Вид каждого пикселя затем тем или иным образом кодируется, а все изображение представляется совокупностью этих закодированных пикселей. Такая совокупность называется битовой картой.

В векторном формате изображение представляется как совокупность геометрических структур, таких как линии, плоскости и кривые, которые могут быть закодированы с использованием средств аналитической геометрии.

2.4. Каким образом в компьютере представляются аудиоинформация?

Ответ: Наиболее общим методом кодирования аудиоинформации для сохранения и последующей обработки в компьютерах являются определение амплитуды звуковой волны через регулярные промежутки времени и запись в файл серии полученных числовых значений.

2.5. Что такое двоичный дополнительный код?

Ответ: Двоичный дополнительный код является распространенной системой представления целых чисел в компьютерах, в которой для представления каждого числа используется фиксированное количество битов. Построение такой системы начинается с записи строки нулей, количество которых равно числу используемых двоичных разрядов.

Далее ведется обычный двоичный отсчет до тех пор, пока не будет получено значение, состоящее из единственного нуля, за которым следуют лишь единицы.

Для представления отрицательных чисел выполняется обратный отсчет начиная со строки из всех единиц соответствующей длины.

2.6. Что такое двоичная нотация с избытком?

Ответ: В двоичной нотации с избытком каждое число представлено битовой комбинацией одной и той же длины. Построение такой системы начинается с записи строки единиц, количество которых равно числу используемых двоичных разрядов.

Далее ведется обычный двоичный отсчет до тех пор, пока не будет получено значение, состоящее из единицы, за которой следуют только нули.

Для представления отрицательных чисел выполняется обратный отсчет начиная со строки из одного нуля слева и остальных единиц.

2.7. Что такое двоичная нотация с плавающей точкой?

Ответ: Представление вещественных чисел в двоичной нотацией с плавающей точкой состоит в экспоненциальном представлении чисел (представление действительных чисел в виде *мантиссы* и *порядка*). Мантисса – это целое число фиксированной длины, которое представляет старшие разряды действительного числа.

### 3. Логическая структура компьютера (ИОПК-2.1)

#### 3.1. Что такое логический вентиль?

Ответ: Логический вентиль – базовый элемент цифровой схемы, выполняющий элементарную логическую операцию, преобразуя таким образом множество входных логических сигналов в выходной логический сигнал.

#### 3.2. Что такое вентиль НЕ (NOT)?

Ответ: Вентиль НЕ (NOT) выполняет логическую операцию НЕ.

#### 3.3. Что такое вентиль И (AND)?

Ответ: Вентиль И (AND) выполняет логическую операцию И

#### 3.4. Что такое вентиль ИЛИ (OR)?

Ответ: Вентиль ИЛИ (OR) выполняет логическую операцию ИЛИ.

#### 3.5. Что такое вентиль И-НЕ (NAND)?

Ответ: Вентиль И-НЕ (NAND) выполняет последовательно логические операции И и НЕ.

#### 3.6. Что такое вентиль ИЛИ-НЕ (NOR)?

Ответ: Вентиль ИЛИ-НЕ (NOR) выполняет последовательно логические операции ИЛИ и НЕ.

#### 3.7. Что такое вентиль исключающее ИЛИ (XOR)?

Ответ: Вентиль исключающее ИЛИ (XOR) выполняет логическую операцию сложение по модулю 2 над двумя входными логическими переменными.

#### 3.8. Что такое полусумматор?

Ответ: Вентиль, в котором две входные переменные суммируются, но если образуется бит переноса в старший разряд, то он теряется.

#### 3.9. Что такое полный сумматор?

Ответ: Вентиль, в котором две входные переменные и бит переноса из предыдущего разряда суммируются. На выходе – сумма в текущем разряде и бит переноса в старший разряд.

#### 3.10. Что такое триггер?

Ответ: Триггер – элемент цифровой техники, бистабильное устройство, которое переключается в одно из состояний и может находиться в нем бесконечно долго даже при снятии внешних сигналов.

#### 3.11. Сколько информации может хранить триггер?

Ответ: Триггер – устройство для хранения 1 бита информации.

#### 3.12. Что такое регистр? Какие бывают регистры?

Ответ: Если необходимо хранить не один бит, а двоичные коды из множества бит, то применяют параллельное соединение триггеров. Его называют параллельным регистром. Если необходимо организовать последовательное движение бит один за одним, то в этих случаях применяются последовательные соединения триггеров и регистр называют последовательным.

#### 3.13. Из каких блоков состоит логическая структура простейшего ядра процессора компьютера?

Ответ: Логическая структура простейшего ядра процессора компьютера содержит устройство выборки команд, арифметико-логическое устройство дешифратор команд, который управляет всеми процессами ядра.

#### 3.14. Что такое архитектура Фон-Неймана? Что такое гарвардская архитектура?

Ответ: Архитектура Фон-Неймана предполагает хранение во внешней памяти и программ и данных. В отличие от нее гарвардская архитектура предусматривает разделение программы и данных на разные физические устройства памяти, что позволяет организовать к ним доступ разными наборами шин. Это, в свою очередь, позволяет вести операции с данными и командами одновременно и независимо друг от друга.

### 4. Обработка данных в компьютере (ИОПК-1.1)

4.1. Какими блоками представлена архитектура простейшего гипотетического компьютера?

Ответ: Центральный процессор, шина связи и основная(внешняя) память. Центральный процессор включает в себя арифметико-логическое устройство, блок управления (дешифратор и устройство выборки команд) и регистры.

4.2. Что такое концепции хранимой программы?

Ответ: Эта концепция состоит в том, что программа, как и данные, тоже может быть закодирована в виде последовательности битов и сохранена в основной памяти компьютера.

4.3. Что называют машинным языком?

Ответ: Набор выполняемых операций вместе с системой их кодирования называют машинным языком, поскольку он представляет собой средство передачи алгоритмов компьютеру.

4.4. Что такое RISC-архитектура центрального процессора?

Ответ: RISC-архитектура (Reduced Instruction Set Computer) - компьютер с ограниченным набором команд.

4.5. Что такое CISC-архитектура центрального процессора?

Ответ: CISC-архитектура (Complex Instruction Set Computer) - компьютер со сложным набором команд.

4.6. Назовите основные группы команд процессора?

Ответ: команды передачи данных, арифметические и логические команды, команды управления, команды перехода (безусловного и условного).

4.7. Что такое машинный цикл?

Ответ: Центральный процессор работает в режиме постоянного повторения алгоритма, называемого машинным циклом, состоящего из трех этапов: выборки, декодирования и выполнения.

4.8. Что такое конвейерная обработка?

Ответ: Конвейерная обработка - это прием, когда выполнение этапов машинного цикла может перекрываться во времени.

Например, во время этапа выполнения одной из команд для следующей команды уже может выполняться этап выборки, а это означает, что выполнение более одной команды одновременно осуществляется по принципу конвейера, т.е. каждая из них будет находиться на разной стадии выполнения. В результате общая пропускная способность компьютера увеличится

5. Алгоритмические модели (ИОПК-1.1, ИОПК-2.1)

5.1. Дайте нестрогое определение алгоритма.

Алгоритм — это точно определенная (однозначная) последовательность простых (элементарных) действий, обеспечивающая решение любой задачи из некоторого класса.

5.2. Укажите перечень общих свойств, которые характерны для алгоритмов.

Ответ:

1. Дискретность алгоритма означает, что алгоритм разделен на отдельные шаги (действия), причем, выполнение очередного шага возможно только после завершения всех операций на предыдущем шаге.

2. Детерминированность алгоритма состоит в том, что совокупность промежуточных величин на любом шаге однозначно определяется системой величин, имевшихся на предыдущем шаге.

3. Элементарность шагов: закон получения последующей системы величин из предыдущей должен быть простым и локальным.

4. Направленность алгоритма

5. Массовость алгоритма.

5.3. Каким образом уточняется понятие алгоритма?

Уточнение понятия алгоритма выполняется в рамках алгоритмических моделей.

5.4. Дайте определение понятию «исполнитель алгоритма».

Исполнитель алгоритма — это субъект или устройство, которые способны правильно интерпретировать описание алгоритма и выполнить содержащийся в нем перечень действий.

5.5. Назовите некоторые классы абстрактных алгоритмических систем (моделей).

Ответ: рекурсивные функции, машины Поста-Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова.

5.6. Что такое тезис(гипотеза) Черча:

Ответ: Класс алгоритмически (или машинно-) вычислимых частичных числовых функций совпадает с классом всех частично рекурсивных функций.

5.7. Какая задача считается алгоритмически неразрешимой?

Ответ: Задача считается алгоритмически неразрешимой, если не существует машины Тьюринга (или рекурсивной функции, или нормального алгоритма Маркова), которая ее решает.

6. Формализация представления алгоритмов (ИОПК-1.1, ИОПК-2.1)

6.1. Что означает Формальный исполнитель алгоритма ?

Ответ: Формальный исполнитель — субъект или устройство, способные воспринимать и анализировать указания алгоритма, изменять в соответствии с ним свое состояние, а также обладающие механизмом исполнения, способным выполнять пошаговую обработку информации.

6.2. Что должно быть задано для исполнителя?

Ответ:

- система команд (элементарных действий алгоритма, которые способен выполнить исполнитель);
- формы представления входной и выходной информации;
- система допустимых внутренних состояний;
- язык представления алгоритма.

6.3. Какие формы записи алгоритма считаются основными?

Ответ: Строчная словесная запись алгоритма и графическая форма представления алгоритма.

6.4. Назовите основные формы строчной словесной формы записи алгоритмов.

Ответ : пошагово-словесная, формула, псевдокод, язык программирования.

6.5. Какой алгоритм называется структурным?

Ответ: Алгоритм называется структурным, если он может быть представлен стандартным функциональным блоком.

6.6. Что утверждается в теореме Бона-Джакопини?

Ответ: Любой алгоритм может быть сведён к структурному.

6.7. Что такое формальный язык?

Ответ: Формальный язык – множество символьных цепочек.

6.8. Что такое формальная грамматика?

Ответ: Формальная грамматика — система правил, описывающая множество допустимых конечных последовательностей символов формального алфавита.

Или по-другому: *Формальная грамматика* – набор правил, с помощью которых порождаются цепочки формального языка.

6.9. Что такое формальная порождающая грамматика?

Ответ: Формальная грамматика называется порождающей, если умеет построить любую правильную цепочку, давая при этом указания о ее строении, и не строит ни одной неправильной цепочки.

6.10. Что такое терминальные и нетерминальные символы?

Ответ: Терминальный символ — объект, непосредственно присутствующий в словах языка, соответствующего грамматике, и имеющий конкретное, неизменяемое значение.  
Нетерминальный символ — объект, обозначающий какую-либо сущность языка (например: формула, арифметическое выражение, команда) и не имеющий конкретного символического значения.

6.11. Что такое контекстно-свободная грамматика (КС-грамматика, бесконтекстная грамматика) ?

Ответ: Контекстно-свободная грамматика — та, у которой левые части всех продукций являются одиночными нетерминалами, то есть, объектами, обозначающими какую-либо сущность языка (например: формула, арифметическое выражение, команда) и не имеющими конкретного символического значения.

6.12. Что такое подстановка?

Ответ: Подстановка – замена нетерминала правой частью определяющей его продукции.

6.13. Что такое вывод?

Ответ: Вывод – последовательность подстановок.

6.14. Для чего служат формы(нотации) Бэкуса-Наура и синтаксические диаграммы Никласа Вирта?

Ответ: Для записи метаязыков.

7. Представления о конечном автомате (ИОПК-1.1)

7.1. Что такое автомат(общее определение)?

Ответ: Автомат — это устройство, выполняющее без непосредственного участия человека определенную последовательность операций, в результате которой происходит преобразование материальных объектов, энергии или информации.

7.2. Что такое функция переходов?

Ответ: Функции переходов  $\Psi$  связывает внутреннее состояние устройства на последующем такте с состоянием и входным сигналом на текущем такте.

7.3. Что такое функция выходов?

Ответ: Функция выходов  $\Theta$  определяет, какой сигнал образуется на выходе, если на данном такте определен сигнал на входе и состояние устройства.

7.4. Как задаётся дискретный автомат?

Ответ: Дискретный автомат, обеспечивающий преобразование по определенным правилам последовательностей сигналов входного алфавита в выходную последовательность, задаётся пятеркой компонентов  $\langle X, Y, Q, \Psi, \Theta \rangle$ .  $X$  - входной алфавит,  $Y$  – выходной алфавит,  $Q$  – внутренний алфавит(внутренние состояния),  $\Psi$  – функция переходов,  $\Theta$  – функция выходов.

7.5. Что такое абстрактный автомат?

Ответ: Автомат, рассматриваемый только как преобразователь входных последовательностей сигналов в выходные без конкретизации его устройства, называется абстрактным.

7.6. Что такое конечный автомат?

Ответ: Конечный автомат – модель вычислительного устройства с фиксированным и конечным объемом памяти, которое читает и обрабатывает цепочку входных символов, принадлежащих некоторому конечному множеству.

7.7. К чему сводится представление конкретного конечного автомата?

Ответ: Фактически представление конкретного конечного автомата сводится к описанию задающих его автоматных функций.

7.8. Какие есть способы описания автоматных функций?

Ответ: Наиболее распространенными способами являются табличный и с помощью диаграмм.

7.9. Как задаются автоматные функции в табличном способе?

Ответ: В табличном способе значения автоматных функций задаются двумя таблицами, именуемыми соответственно матрицей переходов и матрицей выходов.

7.10. Как задаются автоматные функции в графическом способе?

Ответ: В графическом способе состояния автомата задается посредством ориентированного графа, который называется диаграммой Мура.

7.11. Что такое эквивалентные автоматы?

Ответ: Автоматы  $M$  и  $M'$  называются эквивалентными, если для каждого состояния автомата  $M$  существует эквивалентное ему состояние автомата  $M'$  и наоборот. Эквивалентные автоматы реализуют одинаковые преобразования, но могут иметь различное число внутренних состояний.

7.12. Что такое минимальный автомат?

Ответ: Автомат, эквивалентный заданному и имеющий наименьшее из всех возможных число состояний называется минимальным.

7.13. Можно ли утверждать, что для всякого конечного автомата существует эквивалентный ему минимальный автомат?

Ответ: Да. Доказана теорема, что для всякого конечного автомата существует единственный эквивалентный ему минимальный автомат.

8. Модели данных (ИОПК-1.1, ИОПК-2.1)

8.1. Что такое модель данных?

Ответ: Модель данных – совокупность структур данных и операций по их обработке. С помощью модели данных могут быть представлены объекты предметной области и взаимосвязи между ними.

8.2. Что такое структура данных?

Ответ: Структура данных — это способ организации информации для более эффективного использования. В программировании структура данных— программная единица, позволяющая хранить и обрабатывать однотипные и/или логически связанные данные.

8.3. Назовите основные структуры данных.

Ответ: Основные структуры данных: Массивы, Стеки, Очереди, Связанные списки, Графы, Деревья, Префиксные деревья, Хэш таблицы.

8.4. Что такое база данных?

Ответ: База данных — совокупность данных, организованных в соответствии с концептуальной структурой, описывающей характеристики этих данных и взаимоотношения между ними, которая поддерживает одну или более областей применения.

8.5. Что такое инфологическая модель

Ответ: Инфологическая модель представляет собой описание предметной области, основанное на анализе семантики объектов и явлений, выполненное без ориентации на использование в дальнейшем программных или технических компьютерных средств.

8.6. Что называется схемой базы данных?

Ответ: Совокупность именованных категорий, их свойств и связей между ними, а также ограничений на допустимые данные, называются схемой базы данных (или просто схемой).

8.7. Что такое ER-модель и где она используется?

Ответ: ER-модель используется при высокоуровневом (концептуальном) проектировании баз данных. С её помощью можно выделить ключевые сущности и обозначить связи, которые могут устанавливаться между этими сущностями.

8.9. Что такое атрибут сущности?

Ответ: Атрибут – свойство сущности.

8.10. Назовите основные понятия реляционных баз данных

Ответ: Основными понятиями реляционных баз данных являются тип данных, домен, атрибут, кортеж, первичный ключ и отношение.

8.11. Какие существуют модели данных, помимо реляционной?

Ответ: Другие модели данных: иерархическая, сетевая, а также звездообразная модели данных. У каждой из них свои преимущества при решении задач определенного типа.

## 9. Искусственный интеллект и задачи распознавания (ИОПК-1.1, ИОПК-2.1)

### 9.1. В чём особенность интеллектуальных задач?

Ответ: Для интеллектуальной задачи не существует формального алгоритма решения.

При этом широко используется машинное обучение.

### 9.2. Что такое машинное обучение?

Ответ: Под машинным обучением понимают класс методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение за счёт применения решений множества сходных задач.

### 9.3. Какие виды обучения существуют?

Существуют:

1. Обучение по прецедентам, или индуктивное обучение. Оно основано на выявлении эмпирических закономерностей в данных. Термины машинное обучение и обучение по прецедентам можно считать синонимами.

2. Дедуктивное обучение предполагает формализацию знаний экспертов и их перенос в компьютер в виде базы знаний. Дедуктивное обучение принято относить к области экспертных систем.

### 9.4. Что такое теория распознавания образов?

Ответ: Теория распознавания образов — раздел информатики и смежных дисциплин, развивающий основы и методы классификации и идентификации предметов, явлений, процессов, сигналов, ситуаций и т. п. объектов, которые характеризуются конечным набором некоторых свойств и признаков.

### 9.5. Что такое образ в теории распознавания образов?

Ответ: Образ – это описание объекта или процесса, позволяющее выделять его из окружающей среды и группировать с другими объектами или процессами для принятия необходимых решений.

### 9.6. Что такое класс в теории распознавания образов ?

Ответ: Класс – множество объектов, имеющих общие свойства.

### 9.7. Что такое классификация?

Ответ: Классификация – процесс назначения меток класса объектам, согласно некоторому описанию свойств этих объектов.

### 9.8. Что такое прецедент в теории распознавания образов?

Ответ: Прецедент – это образ, правильная классификация которого известна.

Прецедент – ранее классифицированный объект, принимаемый как образец при решении задач классификации.

### 9.10. Как математически формулируется задача распознавания?

Ответ: По множеству прецедентов требуется найти решающее правило – функцию, которая осуществляла бы классификацию элементов обучающей выборки с наименьшим числом ошибок.

### 9.11. Какие методы классификации известны?

Ответ: Классификация с помощью решающих функций, метод опорных векторов, классификация с помощью функции расстояния, статистический подход, метод потенциальных функций и нейросетевой подход.

### 9.12. Что такое «метод К-Средних»?

Ответ: Это метод классификация без обучения (кластеризация).

### 9.13. Что такое искусственный нейрон?

Ответ: Искусственный нейрон, это функция, на вход которой поступает некоторое множество сигналов, каждый из которых может быть выходом другого нейрона.

Каждый вход умножается на некоторый весовой коэффициент и все произведения суммируются, определяя выходной сигнал – уровень активации нейрона.

### 9.14. Какая математическая задача решается однослойной нейронной сетью?

Ответ: Однослойная нейронная сеть вычисляет произведение входного вектора на матрицу весовых коэффициентов.

9.15. Зачем нужна нелинейная функция активации?

Ответ: С помощью многослойной нейронной сети, в которой используется любая нелинейная функция активации, можно организовать вычисление любой непрерывной функции с любой степенью точности.

### **Информация о разработчиках**

Кравченко Геннадий Григорьевич, канд. физ.-мат. наук, доцент, кафедра прикладной информатики ИПМКН ТГУ, доцент