

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина»

КАФЕДРА ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

по дисциплине

**«Интеллектуальный анализ данных»**

Направление подготовки

02.03.03 – «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

Направленность (профиль) подготовки

«Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

Уровень подготовки - бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, очно-заочная

Рязань

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (практических заданий, описаний форм и процедур проверки), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части ОПОП.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и владений, приобретенных обучающимся в процессе изучения дисциплины, целям и требованиям ОПОП в ходе проведения промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Форма проведения зачета - тестирование, письменный опрос по теоретическим вопросам и выполнение практического задания.

## 2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Сформированность каждой компетенции (или ее части) в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- 1) пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- 2) продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;
- 3) эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

### Уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной:

#### Описание критериев и шкалы оценивания тестирования:

| <b>Шкала оценивания</b>                  | <b>Критерий</b>                                                                                                   |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>3 балла<br/>(эталонный уровень)</i>   | уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 85 до 100% |
| <i>2 балла<br/>(продвинутый уровень)</i> | уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 70 до 84%  |
| <i>1 балл<br/>(пороговый уровень)</i>    | уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 50 до 69%  |
| <i>0 баллов</i>                          | уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 0 до 49%   |

#### Описание критериев и шкалы оценивания теоретического вопроса:

| <b>Шкала оценивания</b>                  | <b>Критерий</b>                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>3 балла<br/>(эталонный уровень)</i>   | выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, показал глубокие систематизированные знания, смог привести примеры, ответил на дополнительные вопросы преподавателя |
| <i>2 балла<br/>(продвинутый уровень)</i> | выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, но на некоторые дополнительные вопросы преподавателя ответил только с помощью наводящих вопросов                    |
| <i>1 балл<br/>(пороговый уровень)</i>    | выставляется студенту, который дал неполный ответ на вопрос в билете и смог ответить на дополнительные вопросы только с помощью преподавателя                                  |
| <i>0 баллов</i>                          | выставляется студенту, который не смог ответить на вопрос                                                                                                                      |

### Описание критериев и шкалы оценивания практического задания:

| <b>Шкала оценивания</b>          | <b>Критерий</b>                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 3 балла<br>(эталонный уровень)   | Задача решена верно                                                       |
| 2 балла<br>(продвинутый уровень) | Задача решена верно, но имеются неточности в логике решения               |
| 1 балл<br>(пороговый уровень)    | Задача решена верно, с дополнительными наводящими вопросами преподавателя |
| 0 баллов                         | Задача не решена                                                          |

**На промежуточную аттестацию выносятся тест, два теоретических вопроса и задача.** Максимально студент может набрать 12 баллов. Итоговый суммарный балл студента, полученный при прохождении промежуточной аттестации, переводится в традиционную форму по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, который набрал в сумме 12 баллов (выполнил все задания на эталонном уровне). Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, который набрал в сумме от 8 до 11 баллов при условии выполнения всех заданий на уровне не ниже продвинутого. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, который набрал в сумме от 4 до 7 баллов при условии выполнения всех заданий на уровне не ниже порогового. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который набрал в сумме менее 4 баллов или не выполнил всех предусмотренных в течение семестра практических заданий.

### 3 ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| <b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>                   | <b>Код контролируемой компетенции (или её части)</b> | <b>Вид, метод, форма оценочного мероприятия</b> |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Тема 1. Биологическая и искусственная модели нейрона              | ОПК-1.1, ОПК-1.2                                     | Зачет                                           |
| Тема 2. Нейронные сети для распознавания образов                  | ОПК-1, ОПК-1.2                                       | Зачет                                           |
| Тема 3. Нейронные сети для регрессионного анализа                 | ОПК-1, ОПК-1.2                                       | Зачет                                           |
| Тема 4. Применение нейронных сетей для кластерного анализа        | ОПК-1, ОПК-1.2                                       | Зачет                                           |
| Тема 5. Прогнозирование временных рядов на основе нейронных сетей | ОПК-1, ОПК-1.2                                       | Зачет                                           |

## 4 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 4.1. Промежуточная аттестация

#### Типовые тестовые вопросы:

1. Раздел искусственного интеллекта, в котором для обработки сигналов используются явления, аналогичные происходящим в нейронах живых существ – это

- а) *нейронные сети*; +
- б) *информационные сети*;
- в) *компьютерные сети*;
- г) *технологические сети*.

2. Математическая модель, а также ее программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма – это

- а) *биологическая нейронная сеть*;
- б) *искусственная нейронная сеть*; +
- в) *естественная нейронная сеть*;
- г) *функциональная нейронная сеть*.

3. Простейший вид нейронных сетей, в основе которых лежит математическая модель восприятия информации мозгом, состоящая из сенсоров, ассоциативных и реагирующих элементов – это

- а) *синапс*;
- б) *сумматор*;
- в) *дендрит*;
- г) *персептрон*. +

4. Связь между нейронами, каждая из которых имеет свою степень веса – это

- а) *синапс*; +
- б) *дендрит*;
- в) *аксон*;
- г) *ядро*.

5. Какой тип нейронов НЕ встречается в составе нейронной сети?

- а) *входной*;
- б) *тайный*; +
- в) *скрытый*;
- г) *выходной*.

6. Набор нейронов или сумматоров, (псевдо)одновременно воспринимающий входную информацию и (псевдо)одновременно генерирующих выходные сигналы - это

- а) *слой*; +
- б) *ряд*;
- в) *уровень*;
- г) *группа*.

7. Отличие нейрона смещения от основного вида нейронов заключается в том, что

- а) *его вход и выход в любом случае равняется нулю*;
- б) *его вход и выход в любом случае равняется единице*; +
- в) *его вход и выход в любом случае равняется минус единице*;
- г) *его вход и выход в любом случае отрицателен*.

8. Сумма входных сигналов, умноженных на соответствующие им веса – это

- а) взвешенная сумма; +
- б) расчетная сумма;
- в) накопленная сумма;
- г) разделенная сумма.

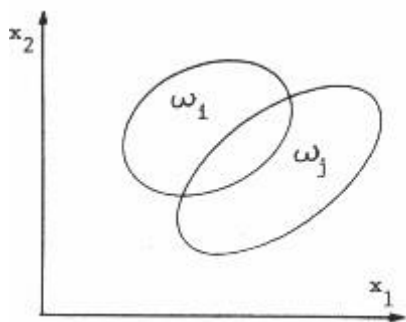
9. Функция, принимающая взвешенную сумму как аргумент – это а) функция запуска;

- б) функция суммы;
- в) функция активации; + г) функция аргумента.

10. Выберите математическую модель искусственного нейрона:

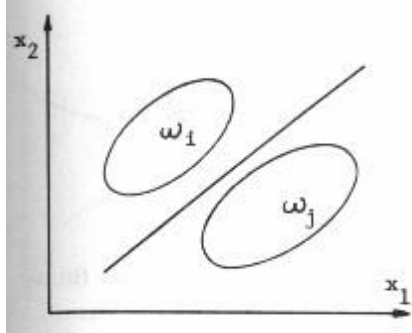
- +а)  $out = \phi(\sum_{i=1}^n x_i * w_i)$
- б)  $out = \sum_{i=1}^n x_i * w_i$ ;
- в)  $out = \phi(\sum_{i=1}^n x_i)$ ;
- г)  $out = \phi(\sum_{i=1}^n w_i)$ .

11. Какой тип задачи распознавания образов представлен на рисунке?



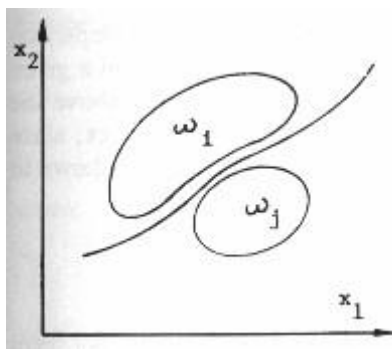
- а) линейно разделимые образы;
- б) нелинейно разделимые образы;
- в) неразделимые образы; +
- г) разделимые образы.

12. Какой тип задачи распознавания образов представлен на рисунке?



- а) линейно разделимые образы; +
- б) нелинейно разделимые образы;
- в) неразделимые образы;
- г) разделимые образы.

13. Какой тип задачи распознавания образов представлен на рисунке?



- а) линейно разделимые образы;
- б) нелинейно разделимые образы; +
- в) неразделимые образы;
- г) разделимые образы.

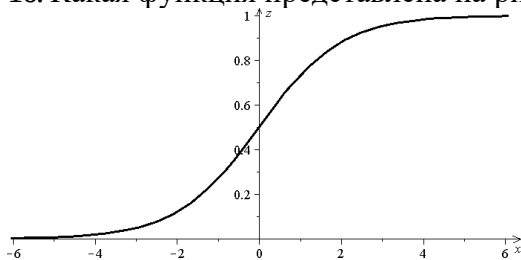
14. Сеть, в которой сигналы от входного слоя сразу подаются на выходной слой, который и преобразует сигнал и сразу же выдает ответ – это

- а) парная нейронная сеть;
- б) многослойная нейронная сеть;
- в) непарная нейронная сеть;
- г) однослойная нейронная сеть. +

15. Нейронная сеть, состоящая из входного, выходного и расположенного(ых) между ними одного (нескольких) скрытых слоев нейронов – это

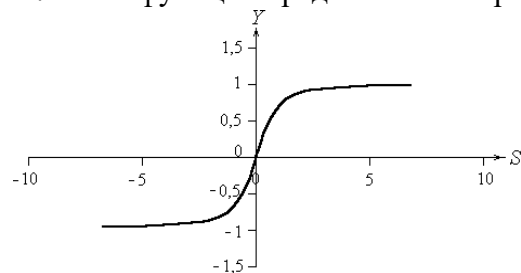
- а) парная нейронная сеть;
- б) многослойная нейронная сеть; +
- в) непарная нейронная сеть;
- г) однослойная нейронная сеть.

16. Какая функция представлена на рисунке?



- а) однополярная; +
- б) биполярная;
- в) линейная;
- г) постоянная.

17. Какая функция представлена на рисунке?



- а) однополярная;
- б) биполярная; +

- в) линейная;*
- г) постоянная.*

18. Искусственные нейронные сети, в которых сигнал распространяется строго от входного слоя к выходному (в обратном направлении сигнал не распространяется) – это

- а) сверточные;*
- б) развертывающие;*
- в) сети прямого распространения; +*
- г) сети с обратными связями.*

19. Искусственные нейронные сети, в которых выход нейрона может вновь подаваться на его вход (более общем случае это означает возможность распространения сигнала от выходов к входам) – это

- а) сверточные;*
- б) развертывающие;*
- в) сети прямого распространения;*
- г) сети с обратными связями. +*

20. Какие сети характеризуются отсутствием памяти?

- а) однослойные;*
- б) многослойные;*
- в) с обратными связями;*
- г) без обратных связей. +*

21. Поиск такого набора весовых коэффициентов, при котором входной сигнал после прохода по сети преобразуется в нужный нам выходной – это

- а) обучение нейронной сети; +*
- б) построение нейронной сети;*
- в) преобразование нейронной сети;*
- г) изучение нейронной сети.*

22. Конечный набор входных сигналов (иногда вместе с правильными выходными сигналами), по которым происходит обучение сети – это

- а) итоговая выборка;*
- б) тестовая выборка;*
- в) полная выборка;*
- г) обучающая выборка. +*

23. Конечный набор входных сигналов (иногда вместе с правильными выходными сигналами), по которым происходит оценка качества работы сети – это

- а) итоговая выборка;*
- б) тестовая выборка; +*
- в) полная выборка;*
- г) обучающая выборка.*

24. Нейронная сеть является обученной, если

- а) при подаче на вход некоторого вектора сеть будет выдавать ответ, к какому классу векторов он принадлежит;*
- б) при запуске обучающих входов она выдает соответствующие обучающие выходы; +*
- в) алгоритм обучения завершил свою работу и не заиклился;*
- г) алгоритм обучения не заиклился.*

25. Паралич сети может наступить, когда

- а) весовые значения становятся очень большими; +*
- б) размер шага становится очень большой;*
- в) размер шага становится очень маленький;*
- г) весовые значения становятся очень маленькими.*

26. Если сеть имеет очень большое число нейронов в скрытых слоях, то

- а) время, необходимое на обучение сети, минимально;*
- б) время, необходимое на обучение сети, минимально;*
- в) сеть может оказаться недостаточно гибкой для решения поставленной задачи;*
- г) возможно переобучение сети. +*

27. Градиент – это

- а) вектор, составленный из частных производных целевой функции по каждому весовому коэффициенту и показывающий направление ее наибольшего возрастания; +*
- б) вектор, составленный из частных производных целевой функции;*
- в) вектор, показывающий направление наибольшего возрастания целевой функции;*
- г) вектор, составленный по каждому весовому коэффициенту.*

28. Одна итерация в процессе обучения, включающая предъявление всех примеров из обучающего множества и, возможно, проверку качества обучения на контрольном множестве – это

- а) этап;*
- б) цикл;*
- в) эпоха; +*
- г) слой.*

29. Вид обучения сети, при котором ее веса меняются так, чтобы ответы сети минимально отличались от уже готовых правильных ответов – это

- а) обучение с учителем; +*
- б) базовое обучение;*
- в) обучение без учителя;*
- г) поверхностное обучение.*

30. Вид обучения сети, при котором сеть самостоятельно классифицирует входные сигналы (правильные (эталонные) выходные сигналы не демонстрируются) – это

- а) обучение с учителем;*
- б) базовое обучение;*
- в) обучение без учителя; +*
- г) поверхностное обучение.*

### **Типовые практические задания:**

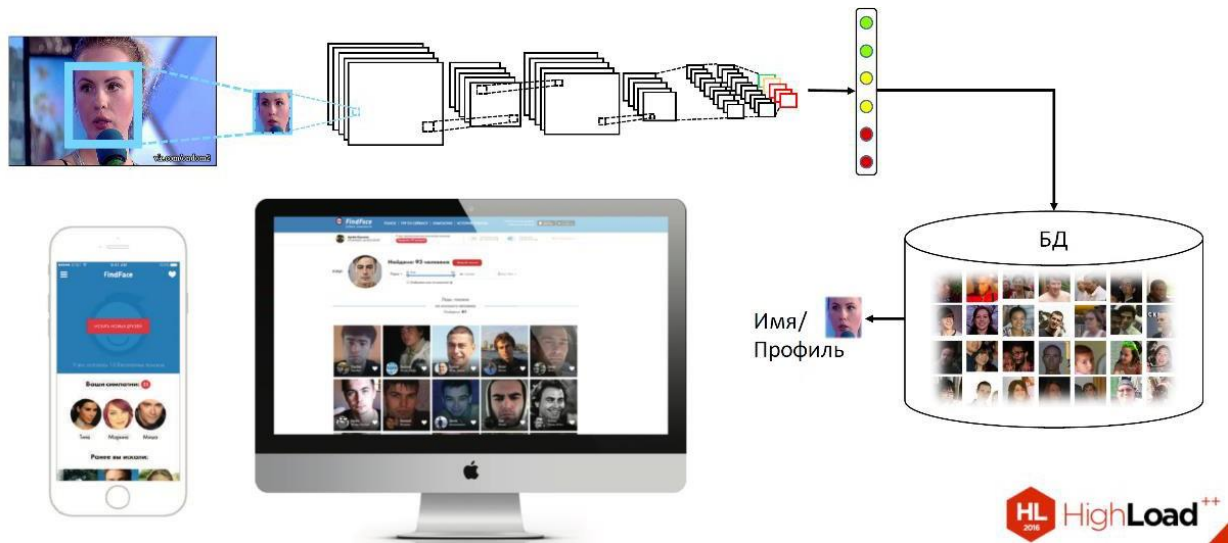
#### **Задача №1**

*Компании NewFaceLab необходимо разработать нейронную сеть для поиска лиц в БД клиентов. Нарисовать общую схему решения данной задачи. Дать краткое описание.*

**Ответ:** Находим лицо на картинке. Далее мы нормализуем, центрируем лицо и запускаем его на обработку в нейронную сеть. После чего получаем набор или вектор признаков однозначно описывающий характерные черты этого лица. Затем мы можем этот вектор признаков сравнить со всеми векторами признаков, которые хранятся у нас в

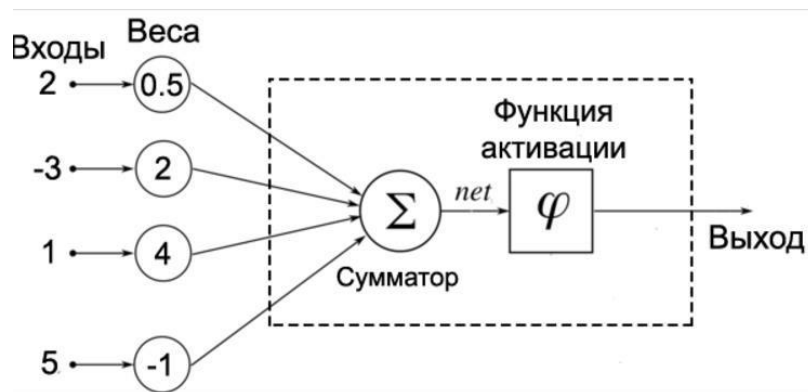
базе данных, и получить отсылку на конкретного человека, на его имя, на его профиль — всё, что у нас может храниться в базе данных.

**Вариант схемы:**



## Задача №2

Вычислить взвешенную сумму нейрона, изображенного на рисунке.

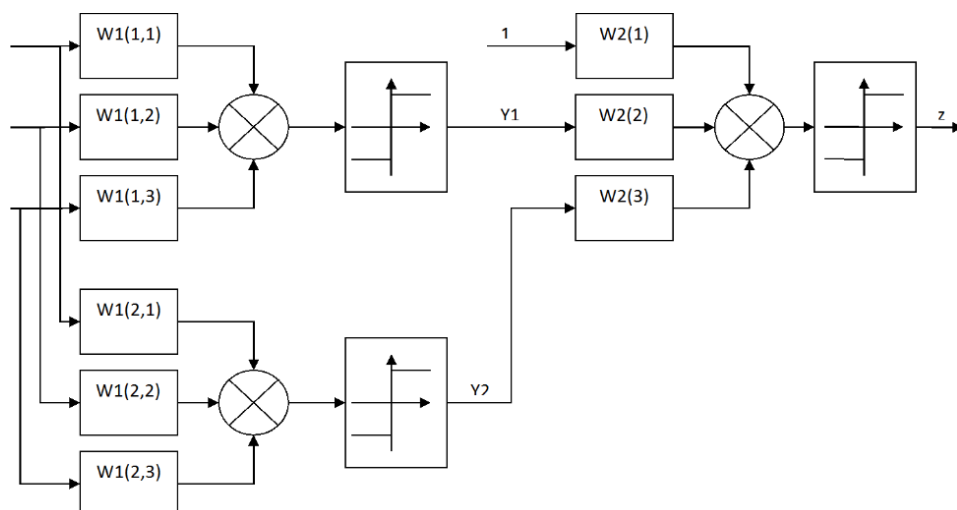


**Ответ:**  $2 \cdot 0.5 + (-3) \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 5 \cdot (-1) = -6$

## Задача №3\*

Нарисовать структуру двухслойной нейронной сети.

**Вариант ответа:**



**Типовые теоретические вопросы:**

- 1) Биологическая и искусственная модели нейрона.
- 2) Функции активации: пороговые, гладкие, однополярные, биполярные.
- 3) целевая функция, алгоритм обучения сети в пакетном режиме.
- 4) Типовая структура нейронной сети для кластерного анализа
- 5) Нейронная сеть для кластерного анализа по методу «победитель получает все».
- 6) Проблема «мертвых» нейронов и методы устранения данной проблемы.
- 7) Общая схема применения нейронных сетей для прогнозирования временных рядов.
- 8) Нейронные сети для структурного прогнозирования временных рядов.