

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



А.А.Панфилов

« 109 » 02 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕТОДЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ**

Направление подготовки: **09.04.02 «Информационные системы и технологии»**

Программа подготовки: **"Информационные системы и технологии"**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная**

| Семестр | Трудоем-<br>кость<br>зач.<br>ед,час. | Лек-<br>ции,<br>час. | Практич.<br>занятия,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма промежуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|---------|--------------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|--------------------------------------------------|
| 1       | 144/4                                | 18                   |                              | 36                          | 54           | Экзамен (36)                                     |
|         |                                      |                      |                              |                             |              |                                                  |
| Итого   | 144/4                                | 18                   |                              | 36                          | 54           | Экзамен (36)                                     |

г.Владимир 2015 г.

✓

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Методы интеллектуальной обработки информации» - дать систематический обзор существующих интеллектуальных методов обработки информации, математических методов искусственного интеллекта и их применение для обработки информации и распознавания образов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Методы интеллектуальной обработки информации» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б1-дисциплины учебного плана 09.04.02 "Информационные системы и технологии". Для её успешного усвоения необходимы знания по дисциплинам: “Математика”, “Теория вероятностей и математическая статистика”, “Математическая логика и теория алгоритмов”, “Программирование на языке высокого уровня”, “Интеллектуальные системы”.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны обладать следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

ОПК-5 - владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях

ОК-7 - способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов.

ПК-8 - умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в различных областях деятельности, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества;

В результате освоения дисциплины студент должен

**Знать:** математические методы и алгоритмы распознавания образов в различных системах; задачи, для решения которых применяются методы распознавания образов (ОК-7);

**Уметь:** ставить задачи и разрабатывать алгоритмы их решения, использовать необходимые методы распознавания образов, реализовывать выбранные или разработанные алгоритмы (ПК-8);

**Владеть:** математическим и алгоритмическим аппаратом, применяемым при решении задач распознавания (ОПК-5).

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

| №<br>п/п | Раздел (тема)<br>дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы,<br>включая самостоятельную<br>работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                         |                        |                       |     |         | Объем<br>учебной<br>работы,<br>с<br>применением<br>интерактивн<br>ых методов<br>(в часах / %) | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>(по неделям<br>семестра),<br>форма<br>промежуточной<br>аттестации<br>(по семестрам) |
|----------|-----------------------------|---------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                             |         |                 | Лекции                                                                                          | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы | Контрольные<br>работы | СРС | КП / КР |                                                                                               |                                                                                                                                      |
| 1        | Введение                    | 1       | 1-2             | 2                                                                                               |                         | 4                      |                       | 6   |         | 3/50 %                                                                                        |                                                                                                                                      |
| 2        | Тема 1                      | 1       | 3-4             | 2                                                                                               |                         | 4                      |                       | 6   |         | 3 час / 50 %                                                                                  |                                                                                                                                      |
| 3        | Тема 2                      | 1       | 5-6             | 2                                                                                               |                         | 4                      | +                     | 6   |         | 3 час / 50 %                                                                                  | Рейтинг-<br>контроль №1                                                                                                              |
| 4        | Тема 3                      | 1       | 7-8             | 2                                                                                               |                         | 4                      |                       | 6   |         | 3 час / 50 %                                                                                  |                                                                                                                                      |
| 5        | Тема 4                      | 1       | 9-10            | 2                                                                                               |                         | 4                      |                       | 6   |         | 3 час / 50 %                                                                                  |                                                                                                                                      |
| 6        | Тема 5                      | 1       | 11-12           | 2                                                                                               |                         | 4                      |                       | 6   |         | 3 час / 50 %                                                                                  | Рейтинг-<br>контроль №2                                                                                                              |
| 7        | Тема 6                      | 1       | 13-14           | 2                                                                                               |                         | 4                      | +                     | 6   |         | 3 час / 50 %                                                                                  |                                                                                                                                      |
| 8        | Тема 7                      | 1       | 15-16           | 2                                                                                               |                         | 4                      |                       | 6   |         | 3 час / 50 %                                                                                  |                                                                                                                                      |
| 9        | Тема 8                      | 1       | 17-18           | 2                                                                                               |                         | 4                      |                       | 6   |         | 3 час / 50 %                                                                                  | Рейтинг-<br>контроль №3                                                                                                              |
| Всего    |                             |         |                 | 18                                                                                              |                         | 36                     |                       | 54  |         | 27/50%                                                                                        | экзамен                                                                                                                              |

**Введение.** Цель и задачи дисциплины- изучение представления образов и основных подходов к машинному распознаванию. Приложения методов распознавания образов: машинное зрение, распознавание рукописных символов, распознавание речи.

**Тема 1.** Общая характеристика проблемы распознавания объектов и явлений.

Понятие образа. Качественное описание задачи распознавания образов. Типы задач распознавания и их характерные черты. Структура системы распознавания образов. Задача распознавания образов как одна из задач анализа данных.

**Тема 2.** Формальная постановка задачи распознавания образов. Признаки и классификаторы. Классификация с обучением и без обучения. Решающие функции. Классификация образов с помощью функций расстояния.

**Тема 3.** Классификация образов с помощью функций правдоподобия. Обучаемые классификаторы образов. Детерминистский подход. Обучаемые классификаторы образов.

**Тема 4.** Статистический подход. Показатели эффективности распознавания. Информативные параметры.

**Тема 5.** Алгоритмы распознавания образов. Методы распознавания, основанные на сравнении с эталоном. Мера близости, основанная на поиске оптимального пути на графе. Задача сравнения контуров.

**Тема 6.** Статистические методы. Элементы теории статистических решений в распознавании образов. Байесовский подход. Дискриминантные функции и поверхности решения. Алгоритм персептрона.

**Тема 7.** Нейронные сети. Классификация нейронных сетей. Модель нейрона. Модель нейронной сети с обратным распространением ошибки (back propagation). Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга.

**Тема 8.** Структурные и синтаксические методы. Методы предобработки. Языки описания образов. Обработка изображений.

## **Лабораторные работы в среде MATLAB**

### **Лабораторная работа 1**

Обработка данных в системе MATLAB

### **Лабораторная работа 2**

Многомерные вычисления в системе MATLAB

### **Лабораторная работа 3**

Построение нейронных сетей в системе MATLAB

### **Лабораторная работа 4**

Знакомство с правилами построения нечетких систем, используя системы типа Мамдани

### **Лабораторная работа 5**

Распознавание изображений в среде MATLAB

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В рамках дисциплины предусматриваются занятия, проводимые с использованием компьютерных образовательных технологий. При этом в Системе электронного обучения размещаются:

- рабочая программа дисциплины;
- план изучения дисциплины;
- теоретический курс;
- тестирование по теоретическому курсу;
- лабораторные работы:
- методические указания к выполнению лабораторных работ;
- задания к лабораторным работам - индивидуальные варианты;
- вопросы к зачету;
- форум общего доступа;
- индивидуальное консультирование.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

По дисциплине предусмотрен текущий контроль в форме рейтинг-контроля и промежуточная аттестация – экзамен.

Примерный перечень вопросов для текущего контроля:

### Рейтинг-контроль 1

1. Что изучает дисциплина «Распознавание образов».
2. К какой области знания относится задача распознавания образов
3. Дайте определение образа
4. Что является целью процедуры распознавания
5. Дайте определение классов
6. Какие бывают характеристики образов
7. Задачи распознавания образов
8. Общая схема системы распознавания образов
9. Особенности интеллектуальных задач

10. Критерии интеллектуальности
11. Гипотеза Ньюэлла – Саймона
12. Подходы к разработке ИИ
13. Направления исследований ИИ
14. Области применения распознавания образов
15. Особенности компьютерного зрения
16. Какие факторы влияют на точность распознавания образов.
17. Проблемы распознавания образов
18. В зависимости от эталона какие методы сравнения можно выделить.

#### Рейтинг-контроль 2

1. Классификация с помощью решающих функций
2. Понятие решающих функций
3. Линейные решающие функции (ЛРФ)
4. Общий подход к нахождению линейных решающих функций. Алгоритм Хок-Кашьяпа.
5. Обобщенные решающие функции (ОРФ)
6. Задача понижения размерности Метод главных компонент
7. Корреляционный подход в методе главных компонент
8. Алгебраический подход в методе главных компонент
9. Линейный дискриминант Фишера
10. Классификация с помощью функций расстояния
11. Способы стандартизации признаков
12. Способы измерения расстояний между векторами признаков
13. Способы определения расстояния между вектором-образом и классом
14. Алгоритмы кластеризации (векторного квантования)
15. Постановка задачи кластеризации
16. Алгоритм FOREL
17. Алгоритм ИСОМАД (ISODATA).
18. Машина (метод) опорных векторов

#### Рейтинг-контроль 3

1. Нейронные сети и проблемы распознавания
2. Понятие персептрона
3. Алгоритм обучения персептрона
4. Идеология нейроинформатики
5. Элементы нейронных сетей
6. Архитектуры нейронных сетей
7. Математические возможности нейронных сетей
8. Базовые математические задачи, решаемые нейронными сетями
9. Основные алгоритмы обучения нейронных сетей
10. Алгоритмы обучения одного нейрона
11. Алгоритм обучения Хебба
12. Персептронный метод обучения
13. Обучение многослойной нейронной сети методом обратного распространения ошибки.
14. . Алгоритм и сеть Кохонена
15. Алгоритм и сеть Хопфилда

16. Алгоритм и сеть Хэмминга
17. Метод потенциальных функций
18. Вероятностные характеристики среды распознавания и основные задачи статистической теории распознавания образов
19. Байесовский классификатор
20. Постановка задачи байесовской классификации
21. Гистограммный метод оценивания
22. Адаптивный гистограммный метод оценивания
23. Метод парзеновского окна

***Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену.***

1. Понятие образа.
2. Качественное описание задачи распознавания образов.
3. Типы задач распознавания и их характерные черты.
4. Структура системы распознавания образов.
5. Задача распознавания образов как одна из задач анализа данных.
6. Формальная постановка задачи распознавания образов.
7. Признаки и классификаторы.
8. Классификация с обучением и без обучения.
9. Решающие функции.
10. Классификация образов с помощью функций расстояния.
11. Классификация образов с помощью функций правдоподобия.
12. Обучаемые классификаторы образов.
13. Детерминистский подход.
14. Обучаемые классификаторы образов.
15. Статистический подход.
16. Методы распознавания, основанные на сравнении с эталоном.
17. Мера близости, основанная на поиске оптимального пути на графе.
18. Задача сравнения контуров.
19. Статистические методы.
20. Элементы теории статистических решений в распознавании образов.
21. Байесовский подход.
22. Дискриминантные функции и поверхности решения.
23. Алгоритм персептрона.
24. Классификация нейронных сетей.
25. Модель нейрона.
26. Модель нейронной сети с обратным распространением ошибки (back propagation).
27. Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга.

28. Структурные и синтаксические методы.
29. Методы предобработки.
30. Языки описания образов.
31. Обработка изображений.

### ***Примерный перечень контрольных работ***

Контрольная работа №1. Задача классического обнаружения. Статистические критерии принятия решения.

Цель работы:

- изучить методику построения решающего правила с использованием критериев максимального правдоподобия и максимума апостериорной вероятности;
- получить навыки оценивания показателей качества двухальтернативного непараметрического распознавания.

Контрольная работа №2. Методы группировки данных.

Цель работы:

- изучить основные принципы «обучения без учителя» и методики группировки данных в условиях полной апостериорной неопределенности;
- получить навыки иерархической группировки данных с применением различных мер внутриклассового расстояния.

### ***Примерный перечень тем для самостоятельной работы.***

1. Нейронные сети и их применение для решения задач распознавания образов.
2. Адаптивные системы распознавания образов.
3. Классификация методов распознавания.
4. Простая модель распознавания образов.
5. Основные понятия распознавания образов.
6. Дихотомии.
7. Пространство образов и пространство весов.
8. Классификация образов с помощью функций расстояния.
9. Меры сходства и критерии кластеризации.
10. Классификация по критерию минимума расстояния.
11. Эвристические алгоритмы выявления кластеров.
12. Распознавание образов без учителя.
13. Классификация образов с помощью функций правдоподобия.
14. Байесовский классификатор нормально распределенных образов.
15. Аппроксимация плотностей распределения функциями.
16. Обучаемые классификаторы образов. Детерминистский подход.

17. Персептронный подход к распознаванию.
18. Построение алгоритмов классификации. Метод градиента.
19. Построение алгоритмов классификации. Метод персептрона.
20. Построение алгоритмов классификации. Метод минимума СКО.
21. Метод потенциальных функций при детерминированном подходе.
22. Обучаемые классификаторы образов. Стохастический подход.
23. Алгоритм Робинса-Монро.
24. Алгоритм корректирующих приращений.
25. Алгоритм наименьшего СКО – стохастический вариант.
26. Метод потенциальных функций. Стохастический вариант.
27. Роль кластеризации при формировании признакового пространства.
28. Концепция минимума энтропии при выборе признаков.
29. Концепция дивергенции при выборе признаков.
30. Разложение Карунена-Лоэва для формирования признакового пространства.
31. Последовательный алгоритм выбора двоичных признаков.
32. Параллельный алгоритм выбора двоичных признаков.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, практической реализации типовых заданий по эти темам. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях и на промежуточной аттестации по итогам освоения. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная литература [1,2,3].

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**а) основная литература:**

1. Основы построения интеллектуальных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособ./ Г.В. Рыбина. - М. : Финансы и статистика, 2014.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034123.html>
2. Веселов, О. В. Методы искусственного интеллекта в диа- гностике : учеб. пособие / О. В. Веселов, П. С. Сабуров ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. – 251 с. ISBN 978-5-9984-0579-2  
<http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/4366>
3. Информационный менеджмент. Оценка уровня развития информационных систем: монография/ А. В. Костров; Владим. гос. ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. - 125 с. ISBN 978-5-9984-0203-6

**б) дополнительная литература:**

1. Теория информационных процессов и систем: курс лекций по дисциплине «Теория информационных процессов и систем» по направлению 230400.62 -

Информационные системы и технологии, профиль – Информационные системы и технологии Макаров Р.И. Электронное издание  
<http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2495>

2. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях [Электронный ресурс] : учебник/Л.С.Болотова. - М.:Финансы и статистика, 2012  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035304.html>
3. Интеллектуальные методы для создания систем поддержки принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Головина Е.Ю. - М. : Издательский дом МЭИ, 2011 <http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI56.html>

***в) периодические издания:***

1. Вестник компьютерных и информационных технологий ISSN 1810-7206.

***г) интернет-ресурсы***

- [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – портал российского образования
- [www.elbib.ru](http://www.elbib.ru) – портал российских электронных библиотек
- [www.distance-learning.ru](http://www.distance-learning.ru) – портал, посвященный дистанционному обучению
- [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru) – научная электронная библиотека
- [www.moodle.com](http://www.moodle.com) – портал разработчиков Moodle
- [library.vlsu.ru](http://library.vlsu.ru) - научная библиотека ВлГУ
- [www.cs.vlsu.ru:81/ikg](http://www.cs.vlsu.ru:81/ikg) – учебный сайт кафедры ИСПИ ВлГУ
- <https://vlsu.bibliotech.ru/> - электронная библиотечная система ВлГУ

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

- Лекционная аудитория (213-3): 30 посадочных мест, мультимедийный проектор с экраном.
- Компьютерный класс (314-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.
- Доступ в Интернет.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (программа подготовки «Информационные системы и технологии»).

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_ к.т.н. доцент Озерова М.И.

Рецензент: начальник отдела Системной и технической поддержки вычислительного комплекса ГУ БР по Владимирской области, к.т.н. А.Г. Долинин \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ  
протокол № 5/1 от 09.02.15 года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Жигалов И.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.04.04 – Программная инженерия  
протокол № 5 от 09.02.15 года.

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ Жигалов И.Е.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИСПИ



И.Е. Жигалов

« 09 » 02 20 15

Основание:

решение кафедры ИСПИ

от « 09 » 02 20 15

Фонд оценочных средств  
для текущего контроля и промежуточной аттестации  
при изучении учебной дисциплины  
«Методы интеллектуальной обработки информации»

Направление подготовки: "Информационные системы и технологии"

Программа: «Информационные системы и технологии»

Уровень высшего образования: магистр

Форма обучения: очная

Владимир, 2015

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при изучении учебной дисциплины «Методы интеллектуальной обработки информации» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», программа подготовки «Информационные системы и технологии».

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                     | семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| 1     | Цель и задачи дисциплины- изучение представления образов и основных подходов к машинному распознаванию. Приложения методов распознавания образов: машинное зрение, распознавание рукописных символов, распознавание речи.                                                                    | 1       | ОПК-5 ОК-7, ПК-8                              | Тестовые вопросы и задания       |
| 2     | Общая характеристика проблемы распознавания объектов и явлений. Понятие образа. Качественное описание задачи распознавания образов. Типы задач распознавания и их характерные черты. Структура системы распознавания образов. Задача распознавания образов как одна из задач анализа данных. | 1       | ОПК-5 ОК-7, ПК-8                              | Тестовые вопросы и задания       |
| 3     | Формальная постановка задачи распознавания образов. Признаки и классификаторы. Классификация с обучением и без обучения. Решающие функции. Классификация образов с помощью функций расстояния.                                                                                               | 1       | ОПК-5 ОК-7, ПК-8                              | Тестовые вопросы и задания       |
| 4     | Классификация образов с помощью функций правдоподобия. Обучаемые классификаторы образов. Детерминистский подход. Обучаемые классификаторы образов.                                                                                                                                           | 1       | ОПК-5 ОК-7, ПК-8                              | Тестовые вопросы и задания       |
| 5     | Статистический подход. Показатели эффективности распознавания. Информативные параметры.                                                                                                                                                                                                      | 1       | ОПК-5 ОК-7, ПК-8                              | Тестовые вопросы и задания       |
| 6     | Алгоритмы распознавания образов. Методы распознавания, основанные на сравнении с эталоном. Мера близости, основанная на поиске оптимального пути на графе. Задача сравнения контуров.                                                                                                        | 1       | ОПК-5 ОК-7, ПК-8                              | Тестовые вопросы и задания       |
| 7     | Статистические методы. Элементы теории статистических решений в распознавании образов. Байесовский подход. Дискриминантные функции и поверхности решения. Алгоритм персептрона.                                                                                                              | 1       | ОПК-5 ОК-7, ПК-8                              | Тестовые вопросы и задания       |
| 8     | Нейронные сети. Классификация нейронных сетей. Модель нейрона. Модель нейронной сети с обратным распространением ошибки (back propagation). Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга                                                                                                               | 1       | ОПК-5 ОК-7, ПК-8                              | Тестовые вопросы и задания       |
| 9     | Структурные и синтаксические методы. Методы предобработки. Языки описания образов. Обработка изображений.                                                                                                                                                                                    | 1       | ОПК-5 ОК-7, ПК-8                              | Тестовые вопросы и задания       |

Комплект оценочных средств по дисциплине предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины, для оценивания результатов обучения: знаний, умений, навыков и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств по дисциплине включает:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект вопросов рейтинг-контроля, позволяющих оценивать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, распознавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

- комплект вопросов для контроля самостоятельной работы обучающихся при выполнении лабораторных работ, позволяющих оценивать знание фактического материала и умение использовать теоретические знания при решении практических задач.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме: контрольные вопросы для проведения зачета, позволяющие провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.

## **2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Перечень компетенций содержится в разделе 3 Рабочей программы дисциплины «Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины»:

| ОПК-5 владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях                |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать                                                                                                                                                                                                      | Уметь                                                                                                                                                                                                           | Владеть                                                                                  |
| З1- математические методы и алгоритмы применяемые в вычислительных сетях для распознавания образов, обработки информации; основные направления и тенденции развития новых технологий обработки информации; | У1-установить и настроить программное обеспечение для обработки изображений и распознавания образов; выбирать эффективные методические приемы и технические средства для решения задач обработки по информации; | Н1-навыками работы с программным обеспечением для решения задач по обработки информации; |

| ОК-7 - способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов.               |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать                                                                                                   | Уметь                                                                                                                                        | Владеть                                                                                                                                                         |
| З1-критерии выбора и основные характеристики технических средств, используемых в системах распознавания | У1-выбирать эффективные методические приемы, технические и информационные средства для достижения поставленной цели по обработки информации; | Н1-методами проведения анализа результатов проведения экспериментов, выбора оптимальных решений, подготовки и составления обзоров, отчетов и научных публикаций |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8 - умением проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в различных областях деятельности, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                 |
| Знать                                                                                                                                                                                                                                                                               | Уметь                                                                                                                       | Владеть                                                                                                                                                         |
| З1-математические методы и алгоритмы распознавания образов в различных системах;                                                                                                                                                                                                    | У1-применять математические методы и алгоритмы распознавания образов в различных системах для достижения поставленной цели; | Н1-методами проведения анализа результатов проведения экспериментов, выбора оптимальных решений, подготовки и составления обзоров, отчетов и научных публикаций |

Оценка по дисциплине выставляется с учетом среднего балла освоения компетенций, формируемых дисциплиной, при условии сформированности каждой компетенции не ниже порогового уровня.

Указанные компетенции формируются в ходе этапов:

- Информационного (объяснительного), представленного лекциями с использованием мультимедийных технологий изложения материала и электронных средств обучения, направленного на получение базовых знаний по дисциплине;
- Аналитико-синтетического, или деятельностного, представленного практическими занятиями, лабораторными работами с обсуждением полученных результатов, самостоятельной работой студентов над учебным материалом, занятий в интерактивной форме и с использованием электронных средств обучения, направленного на формирование основной части знаний, умений и навыков по дисциплине, способности самостоятельного решения профессиональных задач в сфере заявленных компетенций;
- Оценочного, представленного текущим контролем выполнения лабораторных работ, текущей аттестации в форме письменного рейтинг-контроля, а также аттестации по дисциплине (экзамен).

### **3. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкалы оценивания текущего контроля знаний и промежуточной аттестации**

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее Положение) в рамках изучения дисциплины предполагает письменный рейтинг-контроль, выполнение и защита лабораторных работ. В случае использования при изучении дисциплины электронных средств обучения, проводится компьютерное тестирование.

**Общее распределение баллов текущего и промежуточного контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)**

| № | Пункт | Максимальное |
|---|-------|--------------|
|---|-------|--------------|

|   |                                                      | число баллов |
|---|------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | Письменный рейтинг-контроль 1                        | 10           |
| 2 | Письменный рейтинг-контроль 2                        | 10           |
| 3 | Письменный рейтинг-контроль 3                        | 10           |
| 4 | Посещение занятий студентом                          | 5            |
| 5 | Дополнительные баллы (бонусы)                        | 5            |
| 6 | Выполнение семестрового плана самостоятельной работы | 60           |
| 8 | Всего                                                | 100          |

### Критерии оценивания компетенций при аттестации по дисциплине

| Оценка в баллах | Оценка по дисциплине  | Критерии оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Уровень сформированности компетенций |
|-----------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 91 - 100        | «Отлично»             | Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.                                                             | Высокий                              |
| 74 - 90         | «Хорошо»              | Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. | Продвинутый                          |
| 61 - 73         | «Удовлетворительно»   | Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.                     | Пороговый                            |
| 0 - 60          | «Неудовлетворительно» | Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.                                                                                                                                                                                           | Компетенции не сформированы          |

**Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам их формирования (зачет с оценкой)**

| Наименование темы                                                                                                                                                                                                                                                                            | Код компетенции        | Код ЗУН   | Показатели оценивания                                           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Оценка  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Цель и задачи дисциплины-изучение представления образов и основных подходов к машинному распознаванию. Приложения методов распознавания образов: машинное зрение, распознавание рукописных символов, распознавание речи.                                                                     | ОПК-5<br>ОК-7,<br>ПК-8 | У,3,<br>В | Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося 1- 10  | Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на зачете, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение | Отлично |
| Общая характеристика проблемы распознавания объектов и явлений. Понятие образа. Качественное описание задачи распознавания образов. Типы задач распознавания и их характерные черты. Структура системы распознавания образов. Задача распознавания образов как одна из задач анализа данных. | ОПК-5<br>ОК-7,<br>ПК-8 | У,3,<br>В | Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося 11- 12 | Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения                                                                                                                                                        | Хорошо  |

|                                                                                                                                                                                                |                        |            |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Формальная постановка задачи распознавания образов. Признаки и классификаторы. Классификация с обучением и без обучения. Решающие функции. Классификация образов с помощью функций расстояния. | ОПК-5<br>ОК-7,<br>ПК-8 | У, 3,<br>В | Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося 13- 17 | Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ | Удовлетворительно    |
| Классификация образов с помощью функций правдоподобия. Обучаемые классификаторы образов. Детерминистский подход. Обучаемые классификаторы образов.                                             | ОПК-5<br>ОК-7,<br>ПК-8 | У, 3,<br>В | Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося 18- 19 | Оценка «не удовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы                                                                                                            | Не удовлетворительно |
| Статистический подход. Показатели эффективности распознавания. Информативные параметры.                                                                                                        | ОПК-5<br>ОК-7,<br>ПК-8 | У, 3,<br>В | Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося 26- 27 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |
| Алгоритмы распознавания образов. Методы распознавания, основанные на сравнении с эталоном. Мера близости, основанная на поиске оптимального пути на графе. Задача сравнения контуров.          | ОПК-5<br>ОК-7,<br>ПК-8 | У, 3,<br>В | Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося 28- 32 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |

|                                                                                                                                                                                 |                        |            |                                                                |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|----------------------------------------------------------------|--|--|
| Статистические методы. Элементы теории статистических решений в распознавании образов. Байесовский подход. Дискриминантные функции и поверхности решения. Алгоритм персептрона. | ОПК-5<br>ОК-7,<br>ПК-8 | У, 3,<br>В | Вопросы для текущего контроля знаний (лабораторные работы):15  |  |  |
| Нейронные сети. Классификация нейронных сетей. Модель нейрона. Модель нейронной сети с обратным распространением ошибки (back propagation). Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга  | ОПК-5<br>ОК-7,<br>ПК-8 | У, 3,<br>В | Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося 33-35 |  |  |
| Структурные и синтаксические методы. Методы предобработки. Языки описания образов. Обработка изображений.                                                                       | ОПК-5<br>ОК-7,<br>ПК-8 | У, 3,<br>В | Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося 36-39 |  |  |

### Регламент проведения письменного рейтинг-контроля

| № | Вид работы                           | Продолжительность |
|---|--------------------------------------|-------------------|
| 1 | Предел длительности рейтинг-контроля | 35-40 мин.        |
| 2 | Внесение исправлений                 | до 5 мин.         |
|   | Итого                                | до 45 мин.        |

### Критерии оценки письменного рейтинг-контроля

Результаты каждого письменного рейтинга оцениваются в баллах. Максимальная сумма, набираемая студентом на каждом письменном рейтинге, составляет 10 баллов.

Критерии оценки для письменного рейтинга:

- 9-10 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: полное раскрытие темы, вопроса, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведение формул и (в необходимых случаях) их вывода, приведение статистики, самостоятельность ответа, использование дополнительной литературы;

- 7-8 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: недостаточно полное раскрытие темы, несущественные ошибки в определении понятий и категорий,

формулах, выводе формул, статистических данных, кардинально не меняющих суть изложения, наличие грамматических и стилистических ошибок, использование устаревшей учебной литературы;

- 6-7 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников, наличие достаточно количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, их выводе, статистических данных, наличие грамматических и стилистических ошибок, использование устаревшей учебной литературы, неспособность осветить проблематику дисциплины;

- 1-6 выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: нераскрытые темы; большое количество существенных ошибок, наличие грамматических и стилистических ошибок, отсутствие необходимых умений и навыков.

### **Регламент проведения лабораторных работ**

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Методы интеллектуальной обработки информации» предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Лабораторные работы выполняются на компьютерах. При выполнении лабораторной работы студенты осваивают навыки работы с образовательными ресурсами.

Для выполнения каждой лабораторной работы студенты должны изучить алгоритмы и методы, применяемые в лабораторной работе.

На лабораторных работах студенты разрабатывают элементы образовательных ресурсов в соответствие со своим вариантом.

### **Критерии оценки выполнения лабораторных работ**

Результаты выполнения каждой лабораторной работы оцениваются в баллах. Максимальная сумма, набираемая студентом за выполнение каждой лабораторной работы, составляет 1 балл.

Критерии оценки для выполнения лабораторной работы:

- 0,9-1 балл выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: представлен полный письменный отчет по лабораторной работе, содержащий описание всех этапов ее выполнения и надлежащим образом оформленный (в печатном или электронном виде - в соответствие с требованием преподавателя), полностью выполнено задание на лабораторную работу, обучающийся верно и полно ответил на все контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части лабораторной работы, лабораторная работа выполнена самостоятельно и в определенный преподавателем срок;

- 0,7-0,8 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: представлен недостаточно полный письменный отчет по лабораторной работе, содержащий описание всех этапов ее выполнения, имеющий, возможно, погрешности в оформлении (в печатном или электронном виде - в соответствие с требованием преподавателя), полностью выполнено задание на лабораторную работу, обучающийся преимущественно верно и полно ответил на контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части лабораторной работы, лабораторная работа выполнена самостоятельно, возможно, с нарушением

определенного преподавателем срока предоставления отчета, отчет содержит грамматические и стилистические ошибки;

- 0,6-0,7 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: представлен недостаточно полный письменный отчет по лабораторной работе, содержащий описание не всех этапов ее выполнения, имеющий, возможно, погрешности в оформлении (в печатном или электронном виде - в соответствии с требованием преподавателя), в основном выполнено задание на лабораторную работу, обучающийся ответил на контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части лабораторной работы с отражением лишь общего направления изложения материала, с наличием достаточно количества несущественных или одной-двух существенных ошибок, лабораторная работа выполнена самостоятельно, с нарушением определенного преподавателем срока предоставления отчета, отчет содержит грамматические и стилистические ошибки, при его составлении использована устаревшая учебная литература;

- 0,1-0,6 выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: письменный отчет по лабораторной работе (в печатном или электронном виде - в соответствии с требованием преподавателя) не представлен или представлен неполный, отчет содержит описание не всех этапов выполнения работы, имеет погрешности в оформлении, задание на лабораторную работу выполнено не полностью, обучающийся ответил на контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части лабораторной работы с большим количеством существенных ошибок, продемонстрировал неспособность осветить проблематику лабораторной работы, лабораторная работа выполнена несамостоятельно, с существенным нарушением определенного преподавателем срока предоставления отчета, отчет содержит грамматические и стилистические ошибки, при его составлении использована устаревшая учебная литература, обучающийся при выполнении работы продемонстрировал отсутствие необходимых умений и практических навыков.

При оценке за лабораторную работу менее 0,6 баллов, данная работа считается невыполненной и не зачитывается. При невыполнении лабораторной работы хотя бы по одной из изучаемых тем, обучающийся не получает положительную оценку при промежуточном контроле по дисциплине (зачете с оценкой).

#### **Методические рекомендации по выполнению заданий по самостоятельной работе**

Самостоятельная работа является внеаудиторной и предназначена для самостоятельного ознакомления студента с определенными разделами курса по рекомендованным педагогом материалам и подготовки к выполнению групповых и индивидуальных заданий по курсу.

Часть заданий по самостоятельной работе направлена на подготовку студента к практическим занятиям и к промежуточной аттестации по дисциплине.

#### **Регламент проведения промежуточного контроля (экзамен)**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен) проводится в период экзаменационной сессией. Экзамен проставляется студенту после выполнения студентом семестрового плана самостоятельной работы.

### **Критерии оценивания компетенций при проставлении экзамена**

Критерии оценки для промежуточного контроля (экзамен):

- оценка «отлично» (соответствует 91-100 баллов по шкале рейтинга) выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: теоретическое содержание оцениваемой части дисциплины освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены в установленные сроки, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- оценка «хорошо» (соответствует 74-90 баллов по шкале рейтинга) выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: теоретическое содержание курса освоено полностью, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками или с нарушением установленных сроков;

- оценка «удовлетворительно» (соответствует 61-73 баллов по шкале рейтинга) выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- оценка «неудовлетворительно» (соответствует менее 60 баллов по шкале рейтинга) выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

### **4. Типовые контрольные задания (материалы), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Контрольные задания в рамках изучения дисциплины используются при письменном рейтинг-контроле, защите лабораторных работ, промежуточной аттестации - зачете с оценкой.

#### **Перечень вопросов для текущего контроля знаний (письменный рейтинг-контроль)**

*Перечень вопросов для текущего контроля (письменный рейтинг №1):*

1. Что изучает дисциплина «Распознавание образов».
2. К какой области знания относится задача распознавания образов
3. Дайте определение образа
4. Что является целью процедуры распознавания
5. Дайте определение классов
6. Какие бывают характеристики образов
7. Задачи распознавания образов
8. Общая схема системы распознавания образов
9. Особенности интеллектуальных задач

10. Критерии интеллектуальности
11. Гипотеза Ньюэлла – Саймона
12. Подходы к разработке ИИ
13. Направления исследований ИИ
14. Области применения распознавания образов
15. Особенности компьютерного зрения
16. Какие факторы влияют на точность распознавания образов.
17. Проблемы распознавания образов
18. В зависимости от эталона какие методы сравнения можно выделить.

*Перечень вопросов для текущего контроля (письменный рейтинг №2):*

1. Классификация с помощью решающих функций
2. Понятие решающих функций
3. Линейные решающие функции (ЛРФ)
4. Общий подход к нахождению линейных решающих функций. Алгоритм Хо-Кашьяпа.
5. Обобщенные решающие функции (ОРФ)
6. Задача понижения размерности Метод главных компонент
7. Корреляционный подход в методе главных компонент
8. Алгебраический подход в методе главных компонент
9. Линейный дискриминант Фишера
10. Классификация с помощью функций расстояния
11. Способы стандартизации признаков
12. Способы измерения расстояний между векторами признаков
13. Способы определения расстояния между вектором-образом и классом
14. Алгоритмы кластеризации (векторного квантования)
15. Постановка задачи кластеризации
16. Алгоритм FOREL
17. Алгоритм ИСОМАД (ISODATA).
18. Машина (метод) опорных векторов

*Перечень вопросов для текущего контроля (письменный рейтинг №3):*

1. Нейронные сети и проблемы распознавания
2. Понятие персептрона
3. Алгоритм обучения персептрона
4. Идеология нейроинформатики
5. Элементы нейронных сетей
6. Архитектуры нейронных сетей
7. Математические возможности нейронных сетей
8. Базовые математические задачи, решаемые нейронными сетями
9. Основные алгоритмы обучения нейронных сетей
10. Алгоритмы обучения одного нейрона
11. Алгоритм обучения Хебба
12. Персептронный метод обучения
13. Обучение многослойной нейронной сети методом обратного распространения ошибки.
14. . Алгоритм и сеть Кохонена

15. Алгоритм и сеть Хопфилда
16. Алгоритм и сеть Хэмминга
17. Метод потенциальных функций
18. Вероятностные характеристики среды распознавания и основные задачи статистической теории распознавания образов
19. Байесовский классификатор
20. Постановка задачи байесовской классификации
21. Гистограммный метод оценивания.
22. Адаптивный гистограммный метод оценивания.
23. Метод парзеновского окна

#### **Темы лабораторных работ:**

1. Обработка данных в системе MATLAB
2. Многомерные вычисления в системе MATLAB
3. Построение нейронных сетей в системе MATLAB
4. Знакомство с правилами построения нечетких систем, используя системы типа Мамдани
5. Распознавание изображений в среде MATLAB

#### **Темы индивидуальных заданий**

1. Разработайте алгоритм и программу, моделирующую распознавание различных объектов в  $n$ -мерном векторном пространстве по углу между векторами и скалярному произведению.
2. Задайтесь размерностью  $n$ -мерного векторного пространства, числом  $m$ -эталонных объектов образов ( $n$  и  $m$  должны быть не менее 5) и несколькими распознаваемыми объектами. С помощью угла между векторами и скалярного произведения определите принадлежность предъявленных объектов к тому или иному образу.
3. Разработайте алгоритм и программу, моделирующую распознавание различных объектов по их принадлежности к шарообразным или конусообразным областям в  $n$ -мерном векторном пространстве.
4. Задайтесь размерностью  $n$ -мерного векторного пространства, числом образов и несколькими распознаваемыми объектами. Определите принадлежность предъявленных объектов к тому или иному образу при шарообразных и конусообразных областях, содержащих изображения заданных образов.
5. Разработайте алгоритм и программу, моделирующую распознавание различных объектов с качественными характеристиками с помощью функций сходства  $S_1 - S_7$ .
6. Задайтесь числом  $n$  качественных характеристик объектов и числом  $m$  эталонных изображений образов ( $n$  и  $m$  должны быть не менее 4). Задайтесь несколькими объектами и с помощью функций сходства  $S_1 - S_7$  определите их принадлежность к тому или иному образу.
7. Предложите свою уникальную функцию сходства для объектов с качественными характеристиками и покажите ее работоспособность на примерах п. 2.
8. Предложите для одной из функций сходства  $S_1 - S_7$  примеры распознавания, в одном из которых функция сходства должна принимать минимальное значение, а в другом - максимальное.

9. Предложите несколько примеров распознавания с помощью расстояния Хемминга. В одном из примеров расстояние по Хеммингу должно принимать значение, равное Вашему номеру по списку в журнале группы.
10. Предложите пример распознавания, в котором величина расстояния по Хеммингу будет равна величине одной из функций сходства  $S_1 - S_7$ .

#### **Перечень вопросов для текущего контроля знаний (лабораторные работы)**

Перечень вопросов для контроля самостоятельной работы обучающихся при выполнении лабораторных работ:

1. Как изменить на экране формат вывода числа?
2. Как можно просмотреть в MATLAB список всех элементарных математических функций?
3. Какие виды функций в MATLAB Вам известны?
4. Опишите способы создания одномерных массивов в MATLAB.
5. Опишите способы создания двумерных массивов в MATLAB.
6. Перечислите и объясните действие операторов, используемых при вычислениях с массивами.
7. Опишите действие операций отношения.
8. Опишите действие логических операций.
9. Как построить декартовый и полярный графики функции одной переменной?
10. Как построить несколько графиков в одной системе координат?
11. Как построить графики в разных подобластях одного графического окна?
12. Как изменить цвет и стиль линий на графиках?
13. Как сделать надписи на осях, на полученном рисунке? Как сделать заголовок для графика?
14. Как построить график функции двух переменных? Как построить график поверхности?
15. Что такое m-файлы? Как создать, сохранить и вызвать m-файл?
16. Что называют операцией правого и левого деления матриц?
17. Как задать функцию пользователя в системе MATLAB?
18. Как можно приближенно определить нули функции?
19. Как можно достигнуть большей точности при нахождении нулей функции?
20. Как определяются корни многочлена в системе MATLAB?
21. Как вычислить определенный интеграл и двойной интеграл в системе MATLAB?
22. Опишите схему нахождения решений системы дифференциальных уравнений с начальными условиями?
23. Как произвести упрощение алгебраического выражения в системе MATLAB?
24. Как символично определить производную n-ого порядка от явно и неявно заданных функций?

#### **Перечень вопросов для контроля самостоятельной работы обучающегося**

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, практической реализации типовых заданий по этим темам. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях и на промежуточной аттестации по итогам освоения.

Перечень вопросов для контроля самостоятельной работы обучающегося

1. Запишите метрику Хэмминга;
2. Запишите равномерную метрику;
3. Запишите метрику Минковского;

4. Запишите метрику Канберра;
5. Вычислите расстояние между точками  $x = (-1, 2, -3)$  и  $y = (2, -3, 1)$  в метриках
6. а) евклидовой; б) равномерной; в) Канберра; г) Хэмминга.
7. Опишите центральную задачу распознавания образов.
8. Дайте определение решающих функций.
9. Линейные решающие функции. Обобщенные решающие функции.
10. Приведите примеры решающих функций.
11. Способы определения функции расстояния.
12. Расстояние между классами. Меры сходства.
13. Методы автоматической классификации.
14. Критерии кластеризации.
15. Простой алгоритм выявления кластеров.
16. Алгоритм максиминного расстояния.
17. Алгоритм к-внутригрупповых средних
18. Статистический подход к распознаванию образов.
19. Функция правдоподобия.
20. Логические методы: метод тупиковых тестов, алгоритм "Кора", метод формирования решающих правил Бонгарда, алгоритмы вычисления оценок.
21. Метод синтеза граф-схем по обучающей последовательности.
22. Структурные методы распознавания образов.
23. Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных: Кластерный анализ.
24. Иерархическое группирование.

#### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Понятие образа.
2. Качественное описание задачи распознавания образов.
3. Типы задач распознавания и их характерные черты.
4. Структура системы распознавания образов.
5. Задача распознавания образов как одна из задач анализа данных.
6. Формальная постановка задачи распознавания образов.
7. Признаки и классификаторы.
8. Классификация с обучением и без обучения.
9. Решающие функции.
10. Классификация образов с помощью функций расстояния.
11. Классификация образов с помощью функций правдоподобия.
12. Обучаемые классификаторы образов.
13. Детерминистский подход.
14. Обучаемые классификаторы образов.
15. Статистический подход.
16. Методы распознавания, основанные на сравнении с эталоном.
17. Мера близости, основанная на поиске оптимального пути на графе.
18. Задача сравнения контуров.
19. Статистические методы.
20. Элементы теории статистических решений в распознавании образов.
21. Байесовский подход.
22. Дискриминантные функции и поверхности решения.
23. Алгоритм персептрона.
24. Классификация нейронных сетей.
25. Модель нейрона.
26. Модель нейронной сети с обратным распространением ошибки (back propagation).
27. Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга.

28. Структурные и синтаксические методы.
29. Методы предобработки.
30. Обработка изображений.

## **Примерный перечень вопросов итогового тестирования**

### **1. Классификатор это -**

1. правила соотнесения образа к одному из классов +
2. систематизированный перечень наименованных объектов
3. набор метрик и индексов, позволяющих определять объекты

### **2. Основные задачи теории распознавания образов:**

1. Математическое описание образов. Выбор наиболее информативных признаков. Описание классов распознаваемых образов. Нахождение оптимальных решающих процедур. Оценка достоверности классификации образов.
2. Определение критериев признаков. Описание образов. Определение решающих правил. Оценка достоверности образов.
3. Математическое представление образов. Описание классов образов.. определение признаков. Классификации образов.
- 4 . Математическое описание образов. Выбор наиболее решающих правил. Определение критериев оценки принадлежности признаков образу. Оценка достоверности классификации образов.+

### **3. Метод обучения перцептрона**

это метод коррекции ошибки+  
метод «поощрение-наказание»:  
метод линейных решающих функций  
метод минимизации среднеквадратичной ошибки

### **4 Персептрон это:**

**математическая или компьютерная** модель восприятия информации мозгом+  
однослойная нейронная сеть  
модель работы человеческого мозга  
прототип нейронной сети

### **5 Решающей функции определяют:**

границы классов+  
границы метрик  
границы образов

### **6.Стандартный формальный нейрон состоит из**

входного сумматора, нелинейного преобразователя и точки ветвления на выходе.+  
адаптивного сумматора и аксона.  
дендритов, аксона и синапсов.

### **7. В евклидовой метрике границами клеток Вороного всегда**

являются выпуклые многогранники.+  
являются выпуклые сферы.  
являются плоские треугольники.

### **8. Выберите один ответ. Алгоритм FOREL -**

1. алгоритм кластеризации, основанный на идее объединения в один кластер объектов в областях их наибольшего сгущения.+
2. стремится минимизировать суммарное квадратичное отклонение точек кластеров от центров этих кластеров.
3. алгоритм, используемый в математической статистике для нахождения оценок максимального правдоподобия параметров вероятностных моделей.

**9. Верно ли следующее высказывание, что: Задача понижения размерности - это задача выбора наиболее информативных признаков образов.**

Да.+

Нет.

**10. В качестве нелинейного преобразователя (функция активации) могут быть: возможно выбрать несколько ответов:**

функция Хэвисайда

функция знака (сигнум)

тождественная функция

гиперболический тангенс +

гауссовская функция

логарифмическая функция

сигмоидная функция.+

Правильный ответ все , самые популярные отм +

**11. Какое из утверждений Гипотезы Ньюэлла — Саймона верно:**

1. Физическая символьная система имеет необходимые и достаточные средства для произведения базовых интеллектуальных действий, в широком смысле.+
2. Если мы полагаем, что животное, или машина действуют осмысленно, то значит, они — вычислительная машина.
3. Для моделирования рассуждений человека достаточно программы — универсального решателя задач.

**12. Верно ли следующее высказывание, что: Задача понижения размерности - это задача выбора наиболее информативных признаков образов.**

Да.+

Нет.

**13. Верно ли высказывание :Детерминистский подход в теории распознавания образов - это простейший случай, когда образы однозначно определяются конечным набором признаков, границы классов точно описываются, а сами классы не пересекаются, степень неопределенности можно считать минимальной, и задачу классификации можно решать, не учитывая неопределенность данных**

Верно.+

Неверно.

**14. Векторное квантования:**

это разбиении обучающей выборки на непересекающиеся подмножества-кластеры, таким образом, чтобы все точки одного кластера состояли из «похожих» элементов, а точки разных кластеров существенно отличались.+

нахождения нетипичных элементов, т.е. элементов, не попадающих ни в один из кластеров.

выбор параметров кластеризации.

нахождения эталонных образов класса.

### **15. Принцип обучения нейронной сети**

«Поощрение-наказание»+

Минимизация Корреляционной ошибки.

Дискриминантный анализ.

## **Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций основаны на документах:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (уровень магистратуры). Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1406 от 30 октября 2014 г.

2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1367 от 19 декабря 2013 г.

3. Положение о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов во Владимирском государственном университете имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ). Одобрено научно-методическим советом Владимирского государственного университета (протокол № 9 от 16.05.2013) и утверждено ректором ВлГУ 17.05.2013.

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Промежуточная аттестация является заключительным этапом процесса формирования компетенций студента при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ для текущего контроля и промежуточной аттестации при изучении учебной дисциплины «Методы интеллектуальной обработки информации» по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», программа подготовки «Информационные системы и технологии» составил доцент кафедры информационных систем и программной инженерии (ИСПИ), к.т.н., Озерова М.И.

