

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



Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 10 » 05 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Направление подготовки: 09.04.04 «Программная инженерия»

Программа: «Разработка программно-информационных систем»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

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

г. Владимир 2016 г.

2

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 09.04.04 "Программная инженерия". 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:
ОК-8 - способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов

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

ПК-4 - владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных;

ПК-5 - владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов.

Знать:

методы распознавания образов в различных системах; задачи, для решения которых применяются методы распознавания образов компетенциями (ОК-8, ОПК-5, ПК-4,5).

Уметь:

ставить задачи и разрабатывать алгоритмы их решения, использовать необходимые методы распознавания образов, реализовывать выбранные или разработанные алгоритмы компетенциями (ОК-8, ОПК-5, ПК-5).

Владеть:

математическим и алгоритмическим аппаратом, применяемым при решении задач распознавания компетенциями (ОПК-5, ПК-4,5).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Введение	1	1-2	2		4		6		3 час / 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-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-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-контроль №3
Всего				18		36		54		27 час / 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 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

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 перцептрона.
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-Лозва 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 диагностике : 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 – портал российского образования
- www.elbib.ru – портал российских электронных библиотек
- www.distance-learning.ru – портал, посвященный дистанционному обучению
- www.eLibrary.ru – научная электронная библиотека
- www.moodle.com – портал разработчиков Moodle
- library.vlsu.ru - научная библиотека ВлГУ
- 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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.04.04 "Программная инженерия" (программа «Разработка программно-информационных»)

Рабочую программу составил  доц. каф. к.т.н. Озерова М.И.


Рецензент  к.т.н., генеральный директор ООО «Системный подход» Шориков А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ протокол № 9 от 10.05.16 года.

Заведующий кафедрой  Жигалов И.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.04.04 "Программная инженерия"


протокол № 9 от 10.05.16 года.

Председатель комиссии  Жигалов И.Е.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.16 года.

Заведующий кафедрой  Жигалов И. Э.

Рабочая программа одобрена на 2014/18 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.14 года.

Заведующий кафедрой  Жигалов В. Э.

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.18 года.

Заведующий кафедрой  Жигалов И. Э.

Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 28.08.19 года.

Заведующий кафедрой  Жигалов И. Э.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____