

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

Первый проректор, проректор по
научной и инновационной работе

В.Г.Прокошев

« 02 » _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Распознавание образов»

Направление подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) подготовки «Элементы и устройства вычислительной
техники и систем управления»

Уровень высшего образования Подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения Очная

Год обучения	Трудоем- кость зач. ед., час	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час	СРА, час.	Форма промежу- точного контроля (экс./зачет)
2	3 / 108	36			72	Зачет

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются

- создание теоретического и практического фундамента выполняемой диссертации;
- изучение математических методов и моделей распознавания образов;
- приобретение навыков использования современных компьютерных и информационных технологий;
- изучение математических методов и моделей распознавания образов;
- повышение уровня теоретической и практической подготовки аспирантов по применению математических методов обоснования и принятия технических решений;
- изучение математических методов, используемых при решении прикладных задач обработки изображений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Распознавание образов» относится к дисциплинам по выбору по направлению 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника» аспирантуры по направленности «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».

Дисциплина основывается на следующих дисциплинах направления 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника» как «История и философия науки», «Информационные технологии в науке и образовании». Дисциплина является основой для дисциплины «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», и для выполнения диссертационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- владением теоретическим анализом и экспериментальным исследованием функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления (ПК-2).

В результате изучения курса аспиранты должны знать и уметь:

Знать: Основные понятия. Распознавание и интеллект. Структура и классификация РС. Основные задачи построения распознающей системы (РС). Обработка априорной информации. Вероятностные системы распознавания. Структурные методы распознавания. Алгоритмы, основанные на вычислении оценок. Символическое описание изображений. Выделение объектов на изображении.

Уметь: использовать основные положения теории (законы, принципы, методы) в практической работе при их реализации на ЭВМ, в первую очередь при работе над диссертацией.

Владеть: Техникой эксперимента на ЭВМ при решении прикладных задач, связанных с обработкой изображений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 час.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Год обучения	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	СР	
1	2	3	4	6	7	8	9
1	Введение. Основные понятия.	2	8			16	Устный опрос
2	Задачи построения распознающей системы	2	4			20	Устный опрос
3	Обработка априорной информации	2	4			16	Устный опрос
4	Вероятностные системы распознавания	2	4			20	Устный опрос
5	Структурные методы распознавания	2	8			20	Устный опрос
6	Алгоритмы, основанные на вычислении оценок	2	4			8	Устный опрос
7	Символическое описание изображений	2	4			8	Устный опрос
	Итого:		36	0	0	1084	Зачет

4.1. Дидактический минимум разделов дисциплины

№	Дидактический минимум
1	<p>1. Введение. Основные понятия. Распознавание и интеллект. Основные определения: объект, изображение, образ, обучение, кодирование, описание классов, признаки, метрика. Гипотеза компактности, абстрактное изображение и образ, обучение с учителем и самообучение, надежность распознавания.</p> <p>2. Основные задачи построения распознающей системы (РС). Общая постановка задачи распознавания. Постановка целей, предварительная классификация. Определение признаков, их типа и характеристик. Описание классов на языке признаков, построение разделяющих функций. Выбор алгоритмов распознавания (критерия). Определение рабочего словаря признаков. Выбор показателей эффективности РС и управление ее работой. Критерии оптимизации.</p> <p>3. Структура и классификация РС. Простые и сложные РС. Одноуровневые и многоуровневые. Системы без обучения, обучающиеся, самообучающиеся. Экспертные РС.</p> <p>4. Обработка априорной информации вероятностного характера. Системы без обучения. Оценка вероятностей появления классов. Оценивание условных плотностей распределения признаков. Параметрическое оценивание. Непараметрическое оценивание. Построение функций плотности на основе экспертных оценок. Обучающиеся системы распознавания. Общий подход. Алгоритм. Самообучающиеся системы распознавания. Функция плотности и гипотеза компактности. Разделение на классы по критерию расстояния.</p> <p>5. Вероятностные системы распознавания. Перекрывающиеся распределения. Система с двумя классами и одним непрерывным признаком. Ошибки классификации первого и второго рода. Платежная матрица и функция штрафа. Пример для нормального распределения вероятностей. Отношение правдоподобия. Многомерное пространство</p>

№	Дидактический минимум
	<p>признаков. Критерий Байеса для разделения областей. Случай двух классов. Критерий минимума среднего риска. Общий случай.</p> <p>6. Структурные (синтаксические) методы распознавания. Структурное описание. Два подхода при использовании структурных описаний. Общая схема структурных методов распознавания. Определение грамматики. Реализация распознавания на основе структурных методов. Использование грамматики и языков для структурного описания. Грамматический разбор (методы сверху - вниз и снизу - вверх). Синтаксический анализ изображений.</p> <p>7. Алгоритмы, основанные на вычислении оценок. Постановка задачи. Таблицы априорных данных. Система опорных подмножеств. Оценка близости (по подмножествам и общая).</p> <p>8. Символическое описание изображений. Характеристики связности, классификация элементов по принципу связности (изолированный, внутренний, граничный, элемент изображения дуги, концевой). Сжатие, уточнение, построение остова. Описание линий. Аппроксимация. Критерий качества аппроксимации. Полиномиальная аппроксимация. Сплаины. Аппроксимация отрезками прямых. Преобразование Хоха. Описание формы. Метрические характеристики. Определение метрики. Топологические характеристики. Преобразование резинового листа. Топологические свойства (связность, число отверстий).</p> <p>9. Сегментация изображения. Пороговое ограничение. Оператор Лапласа. Многомерное пороговое ограничение для цветных изображений в координатах RGB HLS. Наращивание области. Контурная сегментация: аппроксимация кривых, прослеживание контуров, соединение точек границы. Текстурная сегментация (понятия). Сегментация формы.</p> <p>10. Выделение объектов на изображении и изменение их положения. Метрическое пространство. Метрики Евклида, Чебышева, Манхеттена. Сравнение изображений. Коэффициент взаимной корреляции в качестве меры расстояния. Свойства инвариантности.</p> <p>11. Распознавание символьной информации (OCR). Общий подход. Виды символов. Классификация. Сегментация текста. Выделение строк. Перекос при считывании. Разделение строки на символы. Распознавание стилизованных символов: метод масок, деление маски на элементы. Распознавание символов стандартных шрифтов. Общая схема. Метод зондов. Перцептронный подход к распознаванию. Обучение перцептрона. Недостатки. Корреляционный метод. Параметрическая модель эталона.</p>

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности аспирантов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

- Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий и организации внеаудиторной работы.

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

6.1. Самостоятельная работа аспирантов

Целью самостоятельной работы являются формирование личности аспиранта, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Темы самостоятельной работы:

Основные понятия. Распознавание и интеллект.

Основные определения: объект, изображение, образ, обучение, кодирование, описание классов, признаки, метрика.

Гипотеза компактности, абстрактное изображение и образ, обучение с учителем и самообучение, надежность распознавания.

Основные задачи построения распознающей системы (РС).

Общая постановка задачи распознавания. Постановка целей, предварительная классификация.

Определение признаков, их типа и характеристик. Описание классов на языке признаков, построение разделяющих функций. Выбор алгоритмов распознавания (критерия).

Определение рабочего словаря признаков. Выбор показателей эффективности РС и управление ее работой. Критерии оптимизации.

Структура и классификация РС.

Простые и сложные РС. Одноуровневые и многоуровневые.

Системы без обучения, обучающиеся, самообучающиеся. Экспертные РС.

Обработка априорной информации вероятностного характера.

Системы без обучения. Оценка вероятностей появления классов.

Оценивание условных плотностей распределения признаков. Параметрическое оценивание.

Непараметрическое оценивание. Построение функций плотности на основе экспертных оценок.

Обучающиеся системы распознавания. Общий подход. Алгоритм.

Самообучающиеся системы распознавания.

Функция плотности и гипотеза компактности. Разделение на классы по критерию расстояния.

6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Вопросы текущего контроля

Основные понятия.

Распознавание и интеллект.

Основные определения: объект, изображение, образ, обучение, кодирование, описание классов, признаки, метрика.

Гипотеза компактности, абстрактное изображение и образ, обучение с учителем и самообучение, надежность распознавания.

Основные задачи построения распознающей системы (РС).

Общая постановка задачи распознавания.

Постановка целей, предварительная классификация. Определение признаков, их типа и характеристик. Описание классов на языке признаков, построение разделяющих функций.

Выбор алгоритмов распознавания (критерия). Определение рабочего словаря признаков.

Выбор показателей эффективности РС и управление ее работой. Критерии оптимизации.

Структура и классификация РС.

Простые и сложные РС. Одноуровневые и многоуровневые.

Системы без обучения, обучающиеся, самообучающиеся. Экспертные РС.

Обработка априорной информации вероятностного характера.

Системы без обучения. Оценка вероятностей появления классов.
Оценивание условных плотностей распределения признаков. Параметрическое оценивание.
Непараметрическое оценивание. Построение функций плотности на основе экспертных оценок.
Обучающиеся системы распознавания. Общий подход. Алгоритм.
Самообучающиеся системы распознавания.
Функция плотности и гипотеза компактности. Разделение на классы по критерию расстояния.
Вероятностные системы распознавания.
Перекрывающиеся распределения. Система с двумя классами и одним непрерывным признаком. Ошибки классификации первого и второго рода.
Платежная матрица и функция штрафа.
Пример для нормального распределения вероятностей. Отношение правдоподобия.
Многомерное пространство признаков.
Критерий Байеса для разделения областей. Случай двух классов.
Критерий минимума среднего риска. Общий случай.
Структурные (синтаксические) методы распознавания.
Структурное описание. Два подхода при использовании структурных описаний.
Общая схема структурных методов распознавания. Определение грамматики.
Реализация распознавания на основе структурных методов.
Использование грамматики и языков для структурного описания.
Грамматический разбор (методы сверху - вниз и снизу - вверх).
Синтаксический анализ изображений.
Алгоритмы, основанные на вычислении оценок.
Постановка задачи. Таблицы априорных данных.
Система опорных подмножеств. Оценка близости (по подмножествам и общая).
Символическое описание изображений.
Характеристики связности, классификация элементов по принципу связности (изолированный, внутренний, граничный, элемент изображения дуги, концевой).
Сжатие, уточнение, построение остова.
Описание линий. Аппроксимация. Критерий качества аппроксимации.
Полиномиальная аппроксимация. Сплаины. Аппроксимация отрезками прямых.
Преобразование Хоха.
Описание формы. Метрические характеристики. Определение метрики.
Топологические характеристики. Преобразование резинового листа.
Топологические свойства (связность, число отверстий).
Сегментация изображения.
Пороговое ограничение. Оператор Лапласа.
Многомерное пороговое ограничение для цветных изображений в координатах RGB HLS.
Наращивание области. Контурная сегментация: аппроксимация кривых, прослеживание контуров, соединение точек границы.
Текстурная сегментация (понятия). Сегментация формы.

6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Вопросы к зачету

Распознавание и интеллект.

Основные определения: объект, изображение, образ, обучение, кодирование, описание классов, признаки, метрика.

Гипотеза компактности, абстрактное изображение и образ, обучение с учителем и самообучение, надежность распознавания.

Основные задачи построения распознающей системы (РС).

Общая постановка задачи распознавания. Постановка целей, предварительная классификация.
Определение признаков, их типа и характеристик.
Описание классов на языке признаков, построение разделяющих функций.
Выбор алгоритмов распознавания (критерия). Определение рабочего словаря признаков.
Выбор показателей эффективности РС и управление ее работой. Критерии оптимизации.
Структура и классификация РС.
Простые и сложные РС. Одноуровневые и многоуровневые.
Системы без обучения, обучающиеся, самообучающиеся. Экспертные РС.
Обработка априорной информации вероятностного характера.
Системы без обучения. Оценка вероятностей появления классов.
Оценивание условных плотностей распределения признаков.
Параметрическое оценивание. Непараметрическое оценивание.
Построение функций плотности на основе экспертных оценок.
Обучающиеся системы распознавания. Общий подход. Алгоритм.
Самообучающиеся системы распознавания. Функция плотности и гипотеза компактности.
Разделение на классы по критерию расстояния.
Вероятностные системы распознавания.
Перекрывающиеся распределения. Система с двумя классами и одним непрерывным признаком. Ошибки классификации первого и второго рода.
Платежная матрица и функция штрафа. Пример для нормального распределения вероятностей. Отношение правдоподобия. Многомерное пространство признаков.
Критерий Байеса для разделения областей.
Случай двух классов. Критерий минимума среднего риска. Общий случай.
Структурные (синтаксические) методы распознавания.
Структурное описание. Два подхода при использовании структурных описаний. Общая схема структурных методов распознавания. Определение грамматики.
Реализация распознавания на основе структурных методов. Использование грамматики и языков для структурного описания. Грамматический разбор (методы сверху - вниз и снизу - вверх). Синтаксический анализ изображений.
Символическое описание изображений.
Характеристики связности, классификация элементов по принципу связности (изолированный, внутренний, граничный, элемент изображения дуги, концевой).
Сжатие, уточнение, построение остова.
Описание линий. Аппроксимация.
Критерий качества аппроксимации. Полиномиальная аппроксимация.
Сплаины. Аппроксимация отрезками прямых. Преобразование Хоха.
Описание формы. Метрические характеристики. Определение метрики.
Топологические характеристики. Преобразование резинового листа.
Топологические свойства (связность, число отверстий).
Сегментация изображения.
Пороговое ограничение. Оператор Лапласа. Многомерное пороговое ограничение для цветных изображений в координатах RGB HLS.
Выделение объектов на изображении и изменение их положения. Метрическое пространство.
Метрики Евклида, Чебышева, Манхеттена.
Сравнение изображений. Коэффициент взаимной корреляции в качестве меры расстояния.
Свойства инвариантности.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике [Электронный ресурс] /: учеб. пособие / М.Г. Матвеев, А.С. Свиридов, Н.А. Алейникова. - М. : Финансы и статистика, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279032792.html>
2. Самоорганизующиеся карты [Электронный ресурс] / Т. Кохонен. - М. : БИНОМ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313488.html>
3. *Микропроцессоры и их применение в системах управления [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Б. М. Новожилков. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703840504.html>*

7.2. Дополнительная литература

1. Основы методов оптимизации: учебное пособие/ В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 341 с. ISBN 978-5-8114-1217-4
2. Основы цифровой схемотехники [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Бабич Н.П., Жуков И.А. - М. : ДМК Пресс, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201150.html>
3. Электроника и измерительная техника [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Вознесенский А.С., Шкуратник В.Л. - М. : Горная книга, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741804964.html>
4. Основы электроники [Электронный ресурс] / Бородин И.Ф. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для средних специальных учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207126.html>
5. Микросхемотехника и наноэлектроника: учебное пособие / А. Н. Игнатов. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 527 с. ISBN 978-5-8114-1161-0

7.3. Интернет ресурсы


- <http://bioinformatics.ru/Soft/OpenCV.html>
<http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


8.1. Средства вычислительной техники и демонстрационное оборудование

Практические занятия проводятся в аудиториях кафедры ВТ (411-2, 416-2), оснащенные мультимедиа проекторами. При выполнении самостоятельной работы по освоению дисциплины аспиранты имеют возможность работать в компьютерном классе кафедры ВТ с выходом в сеть Интернет (ауд. 412-2), используя лицензионное прикладное и системное программное обеспечение, а также доступ к электронным изданиям.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника» и направленности «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».


Рабочую программу составил к.т.н., профессор кафедры ВТ  В.Ф. Жирков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Вычислительная техника» от 03.06.2015 года, протокол № 9 .

Заведующий кафедрой ВТ  В. Н. Ланцов


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника» и направленности «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».

Протокол № 2 от 3.06.2015 года

Председатель комиссии  В.Н. Ланцов


Рабочая программа переутверждена на 2015/16 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 4.09.15 года

Заведующий кафедрой 

Рабочая программа переутверждена на 2016/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 10 от 31.08.16 года

Заведующий кафедрой 

Рабочая программа переутверждена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа переутверждена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____