

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Факультет физико-математических и естественных наук

Рекомендовано МССН
02.00.00 «Компьютерные и
информационные науки»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Математические основы распознавания образов

Рекомендуется для направления подготовки

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность программы (профиль)

«Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

Квалификация (степень) выпускника магистр

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются: получение студентами представления о возможностях использования методов распознавания образов для решения задач в различных областях деятельности, углубленное изучение методов анализа изображений и распознавания образов.

Основными задачами освоения дисциплины являются: получение студентами целостной картины проблемы распознавания образов, знакомство с математическими постановками задач распознавания и выработка практических навыков работы с алгоритмами распознавания.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Математические основы распознавания образов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору студента.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Уровень компетенций			
	УК-1, УК-7	Дизайн интерактивных систем, Алгоритмические основы мультимедийных технологий, Локальная организация	Методы интеллектуального анализа текстов, Язык теории категорий в искусственном интеллекте, Интеллектуальные динамические системы
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4;	Дизайн интерактивных систем, Алгоритмические основы мультимедийных технологий, Локальная организация	Методы интеллектуального анализа текстов, Язык теории категорий в искусственном интеллекте, Интеллектуальные динамические системы
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности)			
	ПК-1	Дизайн интерактивных систем, Алгоритмические основы мультимедийных технологий, Локальная организация	Методы интеллектуального анализа текстов, Язык теории категорий в искусственном интеллекте, Интеллектуальные динамические системы
Профессионально-специализированные компетенции специализации			
	ПК-2	Дизайн интерактивных систем, Алгоритмические основы мультимедийных технологий, Локальная организация	Методы интеллектуального анализа текстов, Язык теории категорий в искусственном интеллекте, Интеллектуальные динамические системы

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1; УК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2.

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

УК-7: Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных

ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий

ОПК-2 Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3 Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования

ОПК-4 Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

ПК-1 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПК-2 Организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- математические основы теории распознавания,
- методы классификации и кластеризации данных,
- основные методы и алгоритмы распознавания образов,
- современное состояние дел в предметной области

Уметь:

- извлекать признаки и проводить оценку их информативности,
- строить классы и обучать классификаторы,
- автоматизировать процессы анализа и распознавания образов,
- применять в профессиональной, исследовательской и прикладной деятельности современные методы распознавания образов

Владеть:

- навыками выделения признаков и построения классификаторов;
- навыками оценки эффективности разработанной модели и выявления на ее основе узких мест системы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		Семестр 2, мод. 4
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	18	18
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Общая трудоемкость (час)	144	144
Общая трудоемкость (зач. ед.)	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Математические постановки задач распознавания образов	<ol style="list-style-type: none">1. Алгебраический подход (постановка задачи распознавания по Журавлеву Ю.И.).2. Алгоритм вычисления оценок (АВО) как универсальный язык описания процедур распознавания.3. Метод комитетов.4. Постановка задачи на основе нейросетевых технологий.5. Эвристические методы распознавания.
2	Методы оценки информативности признаков.	<ol style="list-style-type: none">1. Взаимосвязь размерности вектора признаков и эффективности распознавания.2. Формирование признакового пространства.3. Выбор оптимального набора информативных признаков. Выбор системы зависимых признаков.4. Оценка и критерии информативности признаков. Информационный способ оценки независимых признаков.5. Метод последовательного сокращения признаков (DEL)6. Метод последовательного добавления признаков (ADD).7. Комбинированный метод (ADD-DEL).8. Метод случайного поиска с адаптацией.9. Оценка информативности признаков по методу Журавлева Ю.И.
3	Математические методы распознавания образов	<ol style="list-style-type: none">1. Метод комитета большинства. Проблемы и решения. Решение задачи комитета на основе комбинации ИНС.2. Распознавание образов на основе теории фракталов.3. Метод группового учета аргументов (МГУА).4. Метод потенциальных функций.

		<ul style="list-style-type: none"> 5. Эвристические методы распознавания образов по Журавлеву Ю.И. 6. Метод предельных упрощений (МПУ). 7. Распознавание объектов как классификация отображений. 8. Методы прогнозирования данных, сжатия и фильтрации изображений на нейронных сетях
4	Прикладные задачи и системы распознавания	<ul style="list-style-type: none"> 1. Задачи биометрической идентификации. 2. Распознавание образов в медицине. 3. Классификация текстов. 4. Задача распознавания образов в системе автономного адаптивного управления. 5. Системы оценки надежности и технической диагностики. 6. Распознавание в задачах медицинской диагностики. 7. Построение систем технического зрения (роботы). 8. Современные методы образного анализа данных

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаб. зан.	Практ. зан..	Семин.	СРС	Всего час.
1.	Математические постановки задач распознавания образов	4		4		24	32
2.	Методы оценки информативности признаков.	4		4		36	44
3.	Математические методы распознавания образов	6		6		24	36
4	Прикладные задачи и системы распознавания	4		4		24	32
	Итого:	18		18		108	144

6. Лабораторный практикум не предусмотрен

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	1. Программирование алгоритма для решения задачи распознавания по методу комитетов	4
2.	2	1. Программирование алгоритма для решения задачи выделения информативных признаков полутонового изображения	4

3.	3	1. Программирование алгоритма для решения задачи распознавания по методу группового учета аргументов 2. Программирование алгоритма для решения задачи распознавания по Журавлеву Ю.И.	3 3
4.	4	1. Программирование алгоритма для решения задачи распознавания и фильтрации графических образов на основе нейронных сетей Хемминга и Хопфилда	4

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения учебных занятий (в том числе для практического и лекционного типов занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации).

Компьютерные (дисплейные) классы с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета для выполнения обучающимися практических заданий по дисциплине и для проведения обучающимися самостоятельной работы, компьютерного тестирования обучающихся (при необходимости).

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение:

- ОС Windows, MS Office: программа корпоративного лицензирования (Microsoft Subscription) Enrollment for Education Solutions , браузер Firefox (Лицензия MPL-2.0) или браузер Chrome (Лицензия Google Chrome Terms of Service); Adobe Reader (Adobe Software License Agreement)
- ОС Linux. Офисный пакет Libre Office (лицензия MPL-2.0); ПО для просмотра pdf (например, evence (Лицензия GPL-2+ CC-BY-SA-3.0)). Scilab (Лицензия CeCILL (свободная, совместимая с GNUGPLv2), GNUPlot (Лицензия LGPL-2.1).

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- ТУИС <http://esystem.pfur.ru/>
- Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Хачумов В. М. Введение в методы распознавания образов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.М. Хачумов. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2015. – 150 с. : ил. - ISBN 978-5-209-06358-2. – URL: http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=445229&idb=0 (10.04.2019).

б) дополнительная литература:

1. Обработка изображений в авиационных системах технического зрения / . - Москва : Издательство Физматлит, 2016. - 238 с. - ISBN 978-5-9221-1678-7; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468365> (10.04.2019).

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. В течение семестра выполняются практические работы и контрольные мероприятия. В конце семестра производится итоговый контроль знаний.

11.1 Методические указания по самостоятельному освоению теоретического материала по дисциплине

Выполнение заданий для самостоятельной работы позволяет студенту приобрести дополнительные навыки и закрепить знания по изучаемой теме. Лекционный материал дисциплины охватывает темы, указанные в разделе 5.1 программы дисциплины. В ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>) по темам лекций размещены учебные материалы. Рекомендуется по указанным темам в дополнение к учебным материалам изучить литературу, указанную в п. 10 программы дисциплины.

11.2. Методические указания по выполнению практических работ

Задания по практическим работам выполняются индивидуально и коллективно в классах в соответствии с календарным планом. По результатам выполнения каждой практической работы студентом готовится отчет. Отчеты в электронном виде сдаются студентом на проверку через соответствующий раздел ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>).

11.3. Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Контрольные мероприятия по дисциплине проводятся в форме контрольных работ и оценки результатов выполнения практических работ. Итоговый контроль в форме опроса проводится по темам всех разделов дисциплины. Вопросы для подготовки к промежуточному и итоговому контролю размещены в соответствующем разделе ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>).

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

ФОС по дисциплине представлен в приложении к данной программе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчик:

профессор кафедры
информационных технологий, д.т.н.



В.М. Хачумов

Заведующий кафедрой

информационных технологий, д.ф.-м.н.



Ю.Н. Орлов

Руководитель программы

заведующий кафедрой прикладной
информатики и теории вероятностей,
д.т.н., профессор



К.Е. Самуйлов

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра информационных технологий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Математические основы распознавания образов

Рекомендуется для направления подготовки

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность программы (профиль)

«Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы»

Квалификация (степень) выпускника магистр

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Направление: 02.04.02 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Дисциплина: Математические основы распознавания образов

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	ФОСы (формы контроля уровня освоения ООП)				Баллы темы	Баллы раздела
			Аудиторная работа		Самостоятельная работа	Экзамен/ Зачет		
			Выполнение ПР	Контрольная работа	Выполнение ДЗ			
УК-1 УК-7 ОПК-1 ОПК-2	Раздел 1: Математические постановки задач распознавания образов	Тема 1: Алгебраический подход (постановка задачи распознавания по Журавлеву Ю.И.). Алгоритм вычисления оценок (АВО) как универсальный язык описания процедур распознавания.	5	5		2	12	25
		Тема 2: Метод комитетов. Постановка задачи на основе нейросетевых технологий. Эвристические методы распознавания	5	5		3	13	
УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	Раздел 2: Методы оценки информативности признаков.	Тема 1: Взаимосвязь размерности вектора признаков и эффективности распознавания. Формирование признакового пространства. Выбор оптимального набора информативных признаков. Оценка и критерии информативности признаков. Информационный способ оценки независимых признаков. Выбор системы зависимых признаков.	5	5		2	12	25

		Тема 2: Метод последовательного сокращения (DEL). Метод последовательного добавления признаков (ADD). Комбинированный метод (ADD-DEL). Метод случайного поиска с адаптацией. Оценка информативности признаков по методу Журавлева Ю.И.	5	5		3	13	
ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Раздел 3: Математические методы распознавания образов	Тема 1: Метод комитета большинства. Проблемы и решения. Решение задачи комитета на основе комбинации ИНС. Распознавание образов на основе теории фракталов. Метод группового учета аргументов (МГУА). Метод потенциальных функций. Эвристические метод распознавания образов по Журавлеву Ю.И. Метод предельных упрощений (МПУ).	5	5		2	12	25
		Тема 2: Распознавание объектов как классификация отображений. Методы прогнозирования данных, сжатия и фильтрации изображений на нейронных сетях Методы решения задач прогнозирования и оптимизационных задач на нейронных сетях.	5	5		3	13	
ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Раздел 4: Прикладные задачи и системы распознавания	Тема 1: Задачи биометрической идентификации. Распознавание образов в медицине. Классификация текстов. Задача распознавания образов в системе автономного адаптивного управления.	5	5		2	12	25
		Тема 2: Системы оценки надежности и технической диагностики. Распознавание в задачах медицинской диагностики. Построение систем технического зрения (роботы). Современные методы образного анализа данных	5	5		3	13	
		ИТОГО:	40	40		20	100	100

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1; УК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

УК-7: Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных

ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий

ОПК-2 Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3 Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования

ОПК-4 Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

ПК-1 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПК-2 Организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС

Балльно-рейтинговая система оценки уровня знаний

Таблица соответствия баллов и оценок

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F
51-100	Зачет	Passed

Правила применения БРС

1. Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
2. Студент не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины, указанные в сводной оценочной таблице дисциплины.
3. По решению преподавателя и с согласия студентов, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом студентам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51 % от максимального балла).
4. При выполнении студентом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам (в соответствии с приказом Ректора № 564 от 20.06.2013). По решению преподавателя предыдущие баллы, полученные студентом по учебным заданиям, могут быть аннулированы.
5. График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с календарным планом курса. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
6. Время, которое отводится студенту на выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости, устанавливается преподавателем. По завершение отведенного времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.
7. Использование источников (в том числе конспектов лекций и практических работ) во время выполнения контрольных мероприятий возможно только с разрешения преподавателя.
8. Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки, заверенной круглой печатью в поликлинике № 25, предоставляемой преподавателю не позднее двух недель после выздоровления. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления студента в срок, назначенный преподавателем. В противном случае, отсутствие студента на контрольном мероприятии признается не уважительным.
9. Студент допускается к итоговому контролю знаний с любым количеством баллов, набранных в семестре.

10. Итоговая контрольная работа оценивается из 20 баллов независимо от числа баллов за семестр.
11. Если в итоге за семестр студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и студент должен повторить эту дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил 31-50 баллов (т. е. FX), то студенту разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путем повторного одноразового выполнения предусмотренных контрольных мероприятий, при этом по усмотрению преподавателя аннулируются соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится в период с 07.02 по 28.02 (с 07.09 по 28.09) по согласованию с деканатом.

Примерный перечень оценочных средств

п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i>Аудиторная работа</i>			
1	Практическая работа	Система практических заданий, направленных на формирование практических навыков у обучающихся	Фонд практических заданий
2	Контрольная работа	Средство контроля, организованное как аудиторное занятие, на котором обучающимся необходимо самостоятельно продемонстрировать усвоение учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Опрос *	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу или теме.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Экзамен *	Оценка работы студента в течение семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.	Примеры заданий/вопросов, пример экзаменационного билета
<i>Самостоятельная работа</i>			
1	Подготовка отчетов по результатам выполнения практических работ	Форма проверки качества выполнения студентами практических работ в соответствии с утвержденной программой.	Фонд практических заданий

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. В дисциплине предусмотрены лекции, выполнение практических работ, контрольная работа, контрольные мероприятия по проверке отчётов по практическим работам. В конце семестра проводится итоговый контроль знаний.

Оценивание результатов освоения дисциплины производится в соответствии с балльно-рейтинговой системой. По дисциплине предусмотрен экзамен.

(*) Итоговый контроль знаний по дисциплине проводится в форме письменного ответа на вопросы из экзаменационных билетов, но при необходимости экзамен может проводиться в форме опроса.

Критерии оценки по дисциплине

95-100 баллов:

- полное и своевременное выполнение на высоком уровне практических работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать поставленные задачи;
- полная самостоятельность и творческий подход при изложении материала по программе дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины и преподавателем.

86- 94 балла:

- полное и своевременное выполнение на хорошем уровне практических работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- хорошее владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать поставленные задачи в нестандартных производственных ситуациях;
- усвоение основной и дополнительной литературы, нормативных и законодательных актов, рекомендованных программой дисциплины и преподавателем.

69-85 баллов:

- своевременное выполнение на хорошем уровне практических работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- хороший уровень культуры исполнения практических работ;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- усвоение основной литературы;

51-68 баллов:

- выполнение на удовлетворительном уровне практических работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- удовлетворительное владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

31 - 50 баллов – НЕ ЗАЧТЕНО:

- не выполнение, несвоевременное выполнение или выполнение на неудовлетворительном уровне практических работ, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- недостаточно полный объем навыков и компетенции в рамках программы дисциплины;
- неумение использовать в практической деятельности научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными стилистическими и логическими ошибками;
- слабое владение программным обеспечением по разделам программы дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) производственных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

0-30 баллов, НЕ ЗАЧТЕНО:

- отсутствие умений, навыков, знаний и компетенции в рамках программы дисциплины;
- невыполнение практических заданий, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса; отказ от ответов по программе дисциплины;
- игнорирование занятий по дисциплине по неуважительной причине.

Комплект экзаменационных билетов

Дисциплина Математические основы распознавания образов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос (Знать) Алгебраический подход к распознаванию образов
2. Вопрос (Уметь). Настройка нейронных сетей методом обратного распространения ошибки
3. Задача (Владеть) Настроить персептрон для разделения объектов на два класса, используя обучающую выборку из таблицы. Для настройки отобрать по 3 элемента каждого класса. Выполнить проверку правильности распознавания с подсчетом числа ошибок. Построить на плоскости разделяющую функцию в системе координат признаков.

Модель самолета	Длина самолета, м	Высота, м3
Миг-23	16,7	5,15
Миг-25	19,75	5,139
Миг-27	17,1	6
Миг-29	17,32	4,73
Миг-31	22,69	5,15
Су-27	21,935	5,932
Су-30	21,94	6,36
Су-32	22	5,93
Су-33	21,19	5,93
Су-35	22,18	6,35
Су-37	22,183	6,433
Су-39	21,9	5,9

Составитель

В.М. Хачумов

Зав. кафедрой

Ю.Н. Орлов

Дисциплина Математические основы распознавания образов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Вопрос (Знать) Эвристический подход к распознаванию. образов
2. Вопрос (Уметь). Настройка нейронных сетей Хемминга и Хопфилда
3. Задача (Владеть). Настроить двухслойную сеть прямого распространения, содержащую 3 нейрона (2+1) для реализации логической функции И-НЕ. Для обучения построить таблицу истинности, использовать метод обратного распространения ошибки. При расчете сети в прямом направлении использовать функцию активации сигмоид. Продемонстрировать полученное решение графически.

Составитель

В.М. Хачумов

Зав. кафедрой

Ю.Н. Орлов

Дисциплина Математические основы распознавания образов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Вопрос (Знать). Метод дискриминантной функции
2. Вопрос (Уметь). Построение классов на основе метрики Махаланобиса
3. Задача (Владеть). Решить задачу бинарной классификации самолетов (разделения объектов на два класса) методом дискриминантной функции. Выполнить проверку правильности распознавания для полной таблицы. Подсчитать количество ошибок. Построить графически разделяющую линию в системе координат (признаков).

Составитель

В.М. Хачумов

Зав. кафедрой

Ю.Н. Орлов

Дисциплина Математические основы распознавания образов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Вопрос (Знать). Методы выделения информативных признаков
2. Вопрос (Уметь). Разделение на классы на основе метода опорных векторов
3. Задача (Владеть). Решить задачу бинарной классификации самолетов (разделения объектов на два класса) с использованием метрики Махаланобиса. Для построения классификатора воспользоваться обучающей выборкой из таблицы. Выполнить проверку правильности распознавания с подсчетом числа ошибок.

Составитель

В.М. Хачумов

Зав. кафедрой

Ю.Н. Орлов

Дисциплина Математические основы распознавания образов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Вопрос (Знать). Способы построения когнитивных графических образов
2. Вопрос (Уметь). Построение комитетов классификаторов
3. Задача (Владеть). Решить задачу бинарной классификации (разбиения на два класса) методом группового учета аргументов (МГУА). Выполнить два шага построения полинома Габора. Для построения классификатора воспользоваться обучающей выборкой из таблицы.

Составитель

В.М. Хачумов

Зав. кафедрой

Ю.Н. Орлов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Вопрос (Знать). Бинарная классификация методом потенциальных функций.
2. Вопрос (Уметь). Составить систему неравенств (по Ю.И. Журавлеву) для решения задачи распознавания образов
3. Задача (Владеть). Решить задачу бинарной классификации (разбиения на два класса) методом потенциальных функций. Для построения классификатора воспользоваться обучающей выборкой из таблицы. Проверить качество полученного классификатора с подсчетом числа ошибок.

Составитель

В.М. Хачумов

Зав. кафедрой

Ю.Н. Орлов

Примерный перечень вопросов для проведения контрольной работы и опроса в ходе итогового контроля знаний

1. Сформулировать алгебраическую постановку задачи распознавания образов
2. Восстановить трехмерную информацию по двум центральным проекциям.
3. Выполнить оценку информативности заданного параметра
4. Выполнить прямое и обратное преобразование Уолша
5. Решить задачу распознавания образов методом МГУА
6. Решить задачу распознавания образов эвристическим методом
7. Построить распознающий автомат.
8. Построить нечеткую нейронную сеть
9. Построить сеть Петри для проверки корректности алгоритма
10. Построить дерево решений по методам C4.5 и CART.
11. Решить задачу коммивояжера сетью Кохонена.
12. Выполнить прогнозирование элементов временного ряда с обучением сети генетическим алгоритмом.
13. Построить нейронную сеть, реализующей заданную систему нечетких правил

Вопросы к ТЕСТу

Вопрос 1

Полнота распознавания – это (определение)

Вопрос 2

Точность распознавания это (определение)

Вопрос 3

Чем отличается задача кластеризация от задачи классификации (выбрать вариант)

Вопрос 4.

Определить информативность признаков по Журавлеву Ю.И. (даны тупиковые тесты)

Вопрос 5.

Какой метод используется при сравнении иерархий (указать)

Вопрос 6.

Линия положения графического изображения проходит через (указать точку)

Вопрос 7.

Метод группового учета аргументов предназначен (назначение)

Вопрос 8.

Метод сравнения иерархий позволяет (назначение, вид данных)

- Вопрос 9.
Распознавание на основе сравнения двух иерархий использует (принцип сравнения)
- Вопрос 10
Алгоритм DEL предназначен для (назначение)
- Вопрос 11
Алгоритм ADD предназначен для (назначение)
- Вопрос 12.
Классификацию методом CART можно записать (вид функции)
- Вопрос 13
Метод CART предназначен для построения (назначение)
- Вопрос 14
Метод C4.5 предназначен для классификации методом (принцип)
- Вопрос 15
Настройка многослойной нейронной сети прямого распространения с сигмоидальной функцией активации осуществляется (метод):
- Вопрос 16.
Какая нейронная сеть используют только бинарные признаки (тип сети)
- Вопрос 17.
Метод потенциальных функций основан (принцип)
- Вопрос 18
Информационный подход к распознаванию образов использует (значимость признаков):
- Вопрос 19.
Метод комитета большинства предназначен (назначение)
- Вопрос 20.
Расстояние Евклида -Махаланобиса строится на основе (виды матрицы)
- Вопрос 21.
В чем преимущество обобщенной метрики Евклида – Махаланобиса по сравнению с метрикой Махаланобиса (указать)
- Вопрос 22.
Когнитивная графика предназначена (назначение)
- Вопрос 23.
Когнитивная графика относится (вид графики)
- Вопрос 24
Метод логико-вероятностного распознавания основан (принцип)
- Вопрос 25.
Метод логико-вероятностного распознавания использует (тип признаков)

Критерии оценки итогового тестирования

Итоговое тестирование оценивается в соответствии с БРС и паспортом ФОС.
Проверяется правильность ответов на вопросы.

Комплект практических работ

Практическая работа №1. Программирование алгоритма для решения задачи распознавания по методу комитетов.

Практическая работа № 2. Программирование алгоритма для решения задачи выделения информативных признаков полутонового изображения.

Практическая работа № 3. Программирование алгоритма для решения задачи распознавания по методу группового учета аргументов.

Практическая работа № 4. Программирование алгоритма для решения задачи распознавания по Журавлеву Ю.И.

Практическая работа № 5. Программирование алгоритма для решения задачи распознавания и фильтрации графических образов на основе нейронных сетей Хемминга и Хопфилда.

Критерии оценки выполнения практических работ

Оценивается полнота выполнения работы, оформление результатов, полнота ответов на контрольные вопросы, если это предусмотрено заданием.