

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

**УТВЕРЖДЕНО**

решением Учёного совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий  
от «21» мая 2024 г., протокол № 5/24

Председатель / М.А. Волков /

« 21 » мая 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина	Методы распознавания образов
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Информационных технологий
Курс	1

Направление (специальность) 02.04.03 - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация) «Технология программирования»

*полное наименование*

Форма обучения очная

*очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)*

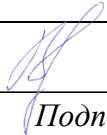
Дата введения в учебный процесс УлГУ:

1 сентября 2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 202\_г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Волков М.А.	Информационных технологий	Зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доцент

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой информационных технологий, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой информационных технологий
 / <u>Волков М.А.</u> / <i>Подпись</i> / <i>ФИО</i>	 / <u>Волков М.А.</u> / <i>Подпись</i> / <i>ФИО</i>
21 мая 2024 г.	21 мая 2024 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Учебная дисциплина «Методы распознавания образов» знакомит студентов с современными методами распознавания образов. Она является факультативной дисциплиной по направлению подготовки 02.04.03 - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

**Цель** дисциплины: ознакомление с современными методами распознавания образов. Основной **задачей** изучения дисциплины является расширение имеющихся знаний о современных методах классификации и идентификации предметов, явлений, процессов, сигналов, ситуаций и т.п. объектов, которые характеризуются конечным набором некоторых свойств и признаков. Дисциплина «Методы распознавания образов» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении курсов (по программам бакалавриата или специалитета): математический анализ, алгебра и геометрия, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика, численные методы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина ФТД.02 «Методы распознавания образов» относится к факультативным дисциплинам Основной Профессиональной Образовательной Программы по направлению подготовки 02.04.03 - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

Данная дисциплина базируется на входных знаниях, умениях, навыках и компетенциях студента, полученных им при изучении предшествующих учебных дисциплин: «Современные технологии программирования», «Методы и алгоритмы параллельного программирования», «Математическое моделирование сложных систем».

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении последующих дисциплин: «Современные методы параметрического оценивания в условиях неопределенности», «Теория выбора и принятия решения», «Интеллектуальный анализ данных», а также для прохождения всех видов практик и государственной итоговой аттестации.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Способен проводить научные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	<b>знать</b> основные методы распознавания образов, анализа и обработки данных различной природы; <b>уметь</b> выбирать для анализа данных наиболее подходящие методы прикладной статистики и соответствующие программные комплексы; <b>владеть</b> информацией о современных программных пакетах и библиотеках для распознавания образов различной природы.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

ПК-4 Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	<b>знать</b> основные методы распознавания образов, анализа и обработки данных различной природы; <b>уметь</b> выбирать для анализа данных наиболее подходящие методы прикладной статистики и соответствующие программные комплексы; <b>владеть</b> информацией о современных программных пакетах и библиотеках для распознавания образов различной природы.
--	--

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 2 зачетных единиц.

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 72

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		2
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	36/36*
Аудиторные занятия	36	36/36*
Лекции	18	18/18*
Семинары и практические занятия	18	18/18*
Лабораторные работы, практикумы	–	–
Самостоятельная работа	36	36
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы	доклады, рефераты, задачи	доклад, реферат, задачи
Курсовая работа	–	–
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	72	72

\*Количество часов работы ППС с обучающимися в дистанционном формате с применением электронного обучения

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная.

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в	Самост	
		Лекции	Практич	Лаборато			

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

		и	еские занятия, семинары	рные работы, практикумы	интерактивной форме	оательная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>2 семестр</b>							
<b>Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ</b>							
1.1. Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии методов распознавания образов	6	2	1			3	доклад, реферат
1.2. Постановка задачи распознавания образов	10	2	2			6	доклад, реферат
<b>Раздел 2. Основные методы распознавания образов</b>							
2.1. Классификация методов распознавания	12	2	3			7	доклад, реферат
2.2. Лингвистические методы распознавания. Логические методы. Методы бинарной логики, нечеткой логики. Регрессионные методы. Методы голосования. Метод предельных упрощений.	10	2	3			5	доклад, реферат
2.3. Нейросетевые методы	12	4	3			5	доклад, реферат
2.4. Распознающие системы на	12	4	3			5	доклад, реферат

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

основе многослойного пресептона							
2.5. Интеграция нейросетевых и нечетких систем	10	2	3			5	доклад, реферат
Всего	72	18	18	-	-	36	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Раздел 1. Введение

**Тема 1.1** Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии методов распознавания образов.

**Тема 1.2** Постановка задачи распознавания образов.

Задачи систем классификации. Этапы построения классификаторов. Классификация распознающих систем.

### Раздел 2. Основные методы распознавания образов

**Тема 2.1** Классификация методов распознавания.

Детерминистские методы: эталонов, соседей, потенциальных функций. Статистические методы.

**Тема 2.2** Лингвистические методы распознавания. Логические методы.

Методы бинарной логики, нечеткой логики. Регрессионные методы. Методы голосования. Метод предельных упрощений.

**Тема 2.3.** Нейросетевые методы.

Нейросетевые методы классификации. Подготовка данных. Создание структуры и обучение нейронной сети.

**Тема 2.4.** Распознающие системы на основе многослойного пресептона.

Нейронные сети с радиальными базисными функциями. Программное обеспечение для работы с нейронными сетями. Предельные возможности распознающих систем на основе нейронных сетей.

**Тема 2.5.** Интеграция нейросетевых и нечетких систем.

Виды нечетких систем (Такаги-Сугено-Канга, Ванга-Менделя). Методы обучения. Преимущества и недостатки нейро-нечетких классификаторов.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Раздел 1. Введение

**Тема 1.1** Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии методов распознавания образов.

**Тема 1.2** Постановка задачи распознавания образов.

Задачи систем классификации. Этапы построения классификаторов. Классификация распознающих систем.

### Раздел 2. Основные методы распознавания образов

**Тема 2.1** Классификация методов распознавания.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Детерминистские методы: эталонов, соседей, потенциальных функций. Статистические методы.

**Тема 2.2** Лингвистические методы распознавания. Логические методы.

Методы бинарной логики, нечеткой логики. Регрессионные методы. Методы голосования.

Метод предельных упрощений.

**Тема 2.3.** Нейросетевые методы.

Нейросетевые методы классификации. Подготовка данных. Создание структуры и обучение нейронной сети.

**Тема 2.4.** Распознающие системы на основе многослойного пресептона.

Нейронные сети с радиальными базисными функциями. Программное обеспечение для работы с нейронными сетями. Предельные возможности распознающих систем на основе нейронных сетей.

**Тема 2.5.** Интеграция нейросетевых и нечетких систем.

Виды нечетких систем (Такаги-Сугено-Канга, Ванга-Менделя). Методы обучения.

Преимущества и недостатки нейро-нечетких классификаторов.

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ


Выполнение курсовых, контрольных работ не предусмотрено учебным планом.

Тематика рефератов (примерная):

1. Детерминистские методы распознавания образов.
2. Статистические методы распознавания образов.
3. Лингвистические методы распознавания образов.
4. Методы бинарной логики распознавания образов.
5. Методы нечеткой логики распознавания образов.
6. Регрессионные методы распознавания образов .
7. Нейросетевые методы классификации.
8. Распознающие системы на основе многослойного пресептона.
9. Нечеткие нейронные сети.
10. Преимущества и недостатки нейро-нечетких классификаторов.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Задачи систем классификации. Этапы построения классификаторов.
2. Классификация распознающих систем.
3. Детерминистские методы распознавания образов.


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

4. Статистические методы распознавания образов.
5. Лингвистические методы распознавания образов.
6. Методы бинарной логики распознавания образов.
7. Методы нечеткой логики распознавания образов.
8. Регрессионные методы распознавания образов.
9. Нейросетевые методы классификации.
10. Распознающие системы на основе многослойного пресептона.
11. Нечеткие нейронные сети.
12. Преимущества и недостатки нейро-нечетких классификаторов.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения: очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
<b>2 семестр</b>			
<b>Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ</b>			
1.1. Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии методов распознавания образов	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат, доклад	3	проверка реферата, доклада
1.2. Постановка задачи распознавания образов	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат, доклад	6	проверка реферата, доклада
<b>Раздел 2. Основные методы анализа и обработки данных</b>			
2.1. Классификация методов распознавания	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат, доклад	7	проверка реферата, доклада
2.2. Лингвистические методы распознавания. Логические методы. Методы бинарной логики, нечеткой логики. Регрессионные методы. Методы голосования. Метод предельных упрощений.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат, доклад	5	проверка реферата, доклада
2.3. Нейросетевые методы	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат, доклад	5	проверка реферата, доклада
2.4. Распознающие системы на основе многослойного пресептона	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат, доклад	5	проверка реферата, доклада
2.5. Интеграция нейросетевых и нечетких систем	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат,	5	проверка реферата, доклада

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	доклад		
--	--------	--	--

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### Основная литература:

1. Рутковская Д., Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. ; Пер. с польского И.Д. Рудинского. - 2-е изд., стереотип. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 384 с. - ISBN 978-5-9912-0320-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203203.html>
2. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471014>

#### Дополнительная литература:

1. Моделирование распознавания рукописного текста на основе скрытых марковских моделей : монография / И. Я. Львович, Я. Е. Львович, А. П. Преображенский [и др.]. — Воронеж : Воронежский институт высоких технологий, Научная книга, 2016. — 164 с. — ISBN 978-5-4446-0838-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67366.html>
2. Санников И. А. Статистические пакеты обработки данных : учеб.- метод. пособие. Ч. 1 / И. А. Санников, Ю. Г. Савинов; УлГУ, ФМИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2012. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 575 Кб). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/234>

#### Учебно-методическая литература:

1. Волков М. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Методы распознавания образов» для магистратуры по направлениям подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» / М. А. Волков; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 248 КБ). - Текст : электронный.- <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8413>

Согласовано:

**ДИРЕКТОР НБ**  
Должность сотрудника научной библиотеки

**БУРХАНОВА М.М.** / *Бурханова*  
ФИО Подпись

**б) Программное обеспечение:** МойОфис Стандартный, Альт Рабочая станция 8.

**в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. **Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. **Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Начальник УИТТ

Должность сотрудника УИТТ

Бурдин П.П.

ФИО



## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

### 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по ОПОП ВО обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и отдельно. В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации».

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик

  
\_\_\_\_\_

подпись

зав. кафедрой ИТ

\_\_\_\_\_

должность

Волков М.А.

\_\_\_\_\_

ФИО