



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 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

**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 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Имитационное моделирование и анализ данных».

Данная дисциплина базируется на входных знаниях, умениях, навыках и компетенциях студента, полученных им при изучении предшествующих учебных дисциплин, указанных в Приложении к данной рабочей программе (в фондах оценочных средств – далее ФОС, пункт 1).

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении последующих дисциплин (указаны в ФОС, пункт 1), 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-1 способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	<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.
ПК-2 способность разрабатывать концептуальные и	<b>знать</b> основные методы распознавания образов, анализа и обработки данных различной природы; <b>уметь</b> выбирать для анализа данных наиболее подходящие

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

теоретические модели решаемых научных проблем и задач	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	18	18/18*
Аудиторные занятия	18	18/18*
Лекции	–	–
Семинары и практические занятия	18	18/18*
Лабораторные работы, практикумы	–	–
Самостоятельная работа	54	54
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 интерактивной форме	Самостоятельная работа		
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы				
1	2	3	4	5	6	7	8	

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

<b>3 семестр</b>							
<b>Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ</b>							
1.1. Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии методов распознавания образов	4		1			3	доклад, реферат
1.2. Постановка задачи распознавания образов	8		2			6	доклад, реферат
<b>Раздел 2. Основные методы распознавания образов</b>							
2.1. Классификация методов распознавания	12		3			9	доклад, реферат
2.2. Лингвистические методы распознавания. Логические методы. Методы бинарной логики, нечеткой логики. Регрессионные методы. Методы голосования. Метод предельных упрощений.	12		3			9	доклад, реферат
2.3. Нейросетевые методы	12		3			9	доклад, реферат
2.4. Распознающие системы на основе многослойного пресептона	12		3			9	доклад, реферат
2.5. Интеграция	12		3			9	доклад, реферат

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

нейросетевых и нечетких систем							
Всего	72		18			54	

## 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.

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

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

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 ЭКЗАМЕНУ, ЗАЧЕТУ

### 2 семестр (зачет)

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

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

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	9	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	9	проверка реферата, доклада
2.3. Нейросетевые методы	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат, доклад	9	проверка реферата, доклада
2.4. Распознающие системы на основе многослойного пресептона	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат, доклад	9	проверка реферата, доклада
2.5. Интеграция нейросетевых и нечетких систем	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат, доклад	9	проверка реферата, доклада

### 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### а) Список рекомендуемой литературы

##### Основная литература:

- Шапиро, Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман; пер. с англ. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 763 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". (Лучший зарубежный учебник) - ISBN 978-5-00101-696-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :



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

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001016960.html>

2. 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>
3. 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, 2019. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblionline.ru/bcode/423761>.

#### Дополнительная литература:

1. Тампель, И. Б. Автоматическое распознавание речи : учебное пособие / И. Б. Тампель, А. А. Карпов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. — 140 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65759.html>
2. 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>

#### 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/ProtectedView/Book/ViewBook/8413>

Согласовано:

**ДИРЕКТОР НБ** / **БУРХАНОВА М.М.** /  /   
 Должность сотрудника научной библиотеки / ФИО / подпись / дата

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

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

##### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2022]. – 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, [2022]. - 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, [2022]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.



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

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. – Москва, [2022]. – URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

### **3. Базы данных периодических изданий:**

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. – Москва, [2022]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. SMART Imagebase** : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

### **6. Федеральные информационно-образовательные порталы:**

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

### **7. Образовательные ресурсы УлГУ:**

7.1. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека»

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

АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Зам.нач. УИТиТ / Ключкова А.В. / 11.05.2022  
 должность сотрудника УИТиТ / ФИО / подпись / дата

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего 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 ЛИС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



подпись

зав.каф. ИТ

должность

Волков М.А.

ФИО