

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.08.01 Распознавание образов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)

02.03.01.31 Математическое и компьютерное моделирование

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.ф.-м.н., доцент, Баранова И.В.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Распознавание образов» – общепрофессиональная дисциплина, обеспечивающая подготовку студентов в области прикладной математики, анализа данных и современных информационных технологий.

Цель преподавания дисциплины:

- получение студентами теоретических знаний в области распознавания образов и анализа данных;
- приобретение практических навыков в разработке систем распознавания образов и систем интеллектуальной поддержки принятия решений;
- формирование умений и навыков использования методов и подходов распознавания образов, кластерного анализа и машинного обучения для решения практических задач моделирования и анализа данных.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины является:

1. получение базовых знаний в области распознавания образов и анализа данных;
2. знакомство с основными моделями представления данных и подходами к распознаванию;
3. изучение и анализ эффективности основных методов классификации, кластеризации и распознавания образов;
4. применение изученных методов и подходов для решения практических задач распознавания образов и анализа данных;
5. приобретение практических навыков создания систем распознавания образов и систем интеллектуальной поддержки принятия решений.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен применять в научно-исследовательской деятельности базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий</b>	
ПК-1.1: Применяет теоретические и практические знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследований в конкретной области профессиональной деятельности	основные понятия, методы и технологии математических и естественных наук, программирования и информационных технологий. использовать полученные теоретические и практические знания в области математики, программирования и информационных технологий при решении задач распознавания образов, математического моделирования, классификации и анализа данных. навыками использования полученных теоретических

	и практических знаний в области математики, математического моделирования и программирования при проведении научных и прикладных исследований.
<b>ПК-2: Способен использовать современные методы разработки и реализации алгоритмов на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования</b>	
ПК-2.1: Применяет знания современных методов разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования при решении конкретных задач	современных методы и технологии разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ при решении задач распознавания образов, математического моделирования, классификации и анализа данных. разрабатывать современные математические алгоритмы для решения теоретических и прикладных задач распознавания образов и анализа данных, а также реализовывать их с помощью языков программирования или пакетов прикладных программ моделирования. навыками построения и реализации современных методов разработки математических задач распознавания, математического моделирования, классификации и анализа данных с использованием выбранного языка и среды программирования или пакетов прикладных программ.
ПК-2.2: Разрабатывает и реализовывает алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	основные методы и технологии разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования. разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков программирования или пакетов прикладных программ моделирования. навыками построения и реализации методов хранения и обработки данных с использованием выбранного языка программирования или пакетов прикладных программ моделирования
<b>ПК-3: Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники</b>	

<p>ПК-3.1: Выписывает математические постановки классических моделей, применяемых в естественных науках, промышленности и бизнесе</p>	<p>основные понятия, постановки задач и классические модели, возникающие в задачах распознавания образов, математического моделирования, классификации и анализа данных. обнаруживать закономерности в данных для задач распознавания образов, математического моделирования, классификации и анализа данных и выбирать подходящие модели для описания представленных задач.</p>
	<p>навыками выбора подходящих моделей для задач распознавания образов, математического моделирования, классификации и анализа данных, а также формулирования постановок задач выбранных моделей.</p>
<p>ПК-3.2: Исследует и анализирует математические модели, применяемые в естественных науках, промышленности и бизнесе</p>	<p>основные модели, возникающие в задачах распознавания образов, математического моделирования, классификации и анализа данных. исследовать и анализировать математические модели, возникающие в задачах распознавания образов, математического моделирования, классификации и анализа данных. навыками исследования и анализа математических моделей, возникающие в задачах распознавания образов, математического моделирования, классификации и анализа данных.</p>
<p>ПК-3.3: Применяет языки программирования и пакеты прикладных программ для проведения математического моделирования при помощи компьютерной техники</p>	<p>методы математического и алгоритмического моделирования, используемые при решении теоретических и прикладных задач распознавания и анализа данных; знание способов реализации этих методов с помощью языков программирования и пакетов прикладных программ. использовать языки программирования и пакеты прикладных программ для моделирования теоретических и прикладных задач распознавания и анализа данных. навыками применения языков программирования и пакетов прикладных программ для решения задач распознавания образов, математического моделирования, классификации и анализа данных, а также формулирования постановок задач выбранных моделей.</p>

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=22485>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. МЕТОДЫ КЛАССИФИКАЦИИ ОБРАЗОВ</b>									
	1. Основные понятия и определения. Постановка задачи распознавания. Типы задач распознавания.	1							
	2. Этапы решения задачи распознавания. Расстояние между объектами, объектами и классами. Гипотеза компактности.	1							
	3. Кластерный анализ. Постановка задачи кластеризации. Критерии качества кластеризации. Классификация методов кластеризации.	2							
	4. Основные неиерархические методы кластеризации: простой алгоритм, алгоритм выделения связанных компонент, алгоритм КНП, к-средних, максиминный алгоритм, FOREL.	1							
	5. Иерархический подход к кластеризации: англомеративные и дивизитивные методы. Алгоритм Ланса-Уильямса.	1							

6. Разработка и анализ эффективности неиерархических методов кластеризации данных. Визуализация полученных кластеров.			3					
7. Разработка и анализ эффективности неиерархических методов кластеризации данных. Визуализация полученных кластеров.			2					
8. Методы классификации образов							12	12
<b>2. МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ</b>								
1. Системы распознавания образов. Основные задачи построения систем распознавания. Классификация систем распознавания.	1							
2. Классификация на основе сравнения с эталоном (шаблонные методы). Логические методы распознавания образов.	1							
3. Структурный подход к распознаванию образов. Описание образов. Выбор неприводимых элементов.	1							
4. Классификация с помощью решающих (дискриминантных) функций. Линейные решающие функции. Обобщенные решающие функции.	1							
5. Выбор информативных признаков. Критерии информативности признаков.	1							
6. Метод потенциальных функций. Геометрическая интерпретация. Метод опорных векторов.	1							
7. Статистический подход к распознаванию образов. Классификация на основе байесовской теории принятия решений.	2							



8. Распознавание образов в практических приложениях. Распознавание изображений. Оптическое распознавание символов. Особенности, основные задачи и методы распознавания. Распознавание речи. Открытые библиотеки компьютерного зрения, обработки изображений и машинного обучения.	3							
9. Нейронные сети распознавания. Модель нейрона. Обучение нейронной сети. Алгоритм обратного распространения ошибки.	1							
10. Шаблонные методы в распознавании изображений. Решение практической задачи распознавания символов на изображении шаблонным методом.			2					
11. Решение задачи классификации текстовых документов с помощью наивного байесовского классификатора.			2					
12. Применение структурного метода к распознаванию изображений.			1					
13. Разработка системы распознавания изображений. Реализация алгоритмов компьютерного зрения.			2					
14. Работа с открытой библиотекой компьютерного зрения, обработки изображений и машинного обучения OpenCV. Основные операции и алгоритмы. Разработка системы компьютерного зрения на базе библиотеки OpenCV.			4					
15. Разработка нейронной сети распознавания изображений.			2					
16. Методы распознавания образов							24	24
Всего	18		18				36	36

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Ту Д. Т., Гонсалес Р. С., Журавлев Ю. И. Принципы распознавания образов: перевод с английского(Москва: Мир).
2. Хант Э., Белов Д. А., Крюков Ю. И., Стефанюк В. Л. Искусственный интеллект(Москва: Мир).
3. Горелик А. Л., Скрипкин В. А. Методы распознавания: учеб. пособие для вузов по спец. "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети"(Москва: Высшая школа).
4. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс(Санкт-Петербург: Вильямс).
5. Гарсия Г. Б. Обработка изображений с помощью OpenCV(Москва: ДМК Пресс).
6. Панин С. Д. Теория принятия решений и распознавание образов. Курс лекций: методические указания(Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана).
7. Фор А. Восприятие и распознавание образов: перевод с французского (Москва: Машиностроение).
8. Баранова И. В., Баранов С. Н., Баженова И. В., Толкач С. Г. Информатика и программирование: учебно-методическое пособие [для практ. и лаб. работ для студентов спец. 010501.65 «Прикладная математика и информатика», 010101.65 «Математика»](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Office 2007 (и выше), ОС Windows XP/7/8/10, среды разработки программного обеспечения для языков объектно- ориентированного программирования C++, C#, Python, Delphi и других, стандартные пакеты прикладных программ (Maple, MathCad, MatLab и другие), браузер Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox, система дистанционного обучения Moodle.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, технические возможности для их просмотра и прослушивания. Свободный доступ в Интернет.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Помещение для занятий лекционного типа должно быть оснащено мультимедийным проектором, интерактивной доской, современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональным компьютером с установленной ОС Windows XP/7/8/10, Microsoft Office 2007 (и выше), средами разработки программного обеспечения для языков объектно-ориентированного программирования C++, C#, Python, Delphi и других, стандартными пакетами прикладных программ (Maple, MathCad, MatLab и другие), браузер Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox, системой дистанционного обучения Moodle с возможностью подключения к сети Интернет, доступом в электронную информационно-образовательную среду организации (для преподавателя).

Помещения для практических занятий и самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены мультимедийным проектором, интерактивной доской, современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и персональными компьютерами с установленной ОС Windows XP/7/8/10, Microsoft Office 2007 (и выше), средами разработки программного обеспечения для языков объектно-ориентированного программирования C++, C#, Python, Delphi и других, стандартными пакетами прикладных программ (Maple, MathCad, MatLab и другие), браузер Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox, системой дистанционного обучения Moodle с возможностью подключения к сети Интернет, доступом в электронную информационно-образовательную среду организации (для каждого обучающегося).

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.