

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

Б1.В.ДВ.05.01 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

2022

Красноярск 2022

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
ПК-1: Способен применять в научно-исследовательской деятельности базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	
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.
ПК-2: Способен использовать современные методы разработки и реализации алгоритмов на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	
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
ПК-3: Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	

<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
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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				
1. МЕТОДЫ КЛАССИФИКАЦИИ ОБРАЗОВ											
		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
2. МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ								
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.