

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

Б1.В.05 Математические методы анализа данных и  
распознавания образов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

01.04.02.06 Прикладная математика и информатика в гуманитарных и  
социально-экономических науках

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

к.ф.-м.н, доцент, Семенова Дарья Владиславовна

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с методами прикладной математики и информатики, связанными с фундаментальными вопросами выбора моделей представления исследуемых данных, разработки и реализации методов анализа данных и распознавания образов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются освоение методологии разработки и реализации методов анализа данных и распознавания образов, в том числе

- выбор моделей представления исследуемых данных,
- изучение и реализация основных методов восстановления регрессии,
- разработка и анализ эффективности методов классификации, кластеризации, визуализации и ранжирования данных,
- разработка и анализ эффективности методов прогнозирования временных рядов,
- изучение теоретических и практических аспектов задач коллаборативной фильтрации, задач с частичным обучением и обучением с подкреплением,
- изучение особенностей построения и обучения нейронных сетей,
- применение изученных методов для решения задач распознавания образов,

а также отработка навыков применения этой методологии в научных исследованиях и решении практических задач обработки данных и математического моделирования, возникающих в гуманитарных и социально-экономических науках.

### 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 разрабатывать и исследовать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых исследований</b>	
ПК-1.1: Обладает достаточными фундаментальными теоретическими и практическими знаниями математических и естественных наук, основ программирования и	основные понятия, постановки задач, основные принципы и методы разработки алгоритмов анализа данных и распознавания образов; современные тенденции и направления в научных исследованиях, проводимых в мире, по теории алгоритмов анализа данных и распознавания образов; классические и современные методы, применяемые

<p>информационных технологий для проведения в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>при анализе данных и распознавании образов, необходимые и достаточные условия их реализации. применять классические и современные методы анализа данных и распознавания образов для решения задач в гуманитарных и социально-экономических науках;</p> <p>систематизировать научные результаты, выделять из них главное, и удалять второстепенное;</p> <p>самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов.</p> <p>самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов.</p> <p>методами математического моделирования для проведения научных исследований и разработок; навыками использования современных информационных технологий, конкретных программных продуктов и информационных ресурсов при проведении научных исследований;</p>
--	---

<p>ПК-1.2: Решает научные задачи в соответствии с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой</p>	<p>методы, направленные на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач парадигму и основные концепции развития анализа данных и распознавания образов, современные подходы и методы проведения научных исследований, современные и классические математические модели обработки и хранения больших данных</p> <p>особенности и границы применимости современных моделей, аналитических и численных методов решения прикладных задач, знает методы построения новых математических моделей для решения прикладных задач моделирования процессов анализа данных и распознавания образов. формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач грамотно использовать программные комплексы при решении прикладных задач связанными с анализом данных и распознаванием образов представлять и защищать самостоятельно разработанный проект любого типа, включая исследовательскую работу, с обоснованием ресурсов и ограничений при его разработке и реализации. методами математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач способностью передавать результат проведенных</p>
	<p>физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления навыками выполнения научно-исследовательской работы, самостоятельной разработки новых математических моделей для анализа данных и распознавания образов, применения и модификации известных и самостоятельно разработанных математических моделей для получения новых научных и прикладных результатов</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=11068>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,56 (56)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1,06 (38)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,44 (16)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 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 данных</b>									
	1. Введение в анализ данных. Объекты и признаки. Модель алгоритмов и метод обучения. Функционал. Вероятностная постановка задачи обучения. Понятие обобщающей способности. Эмпирические оценки обобщающей способности. Типы шкал: бинарные, номинальные, порядковые, количественные. Задачи обучения по прецедентам	1							
	2. Приемы генерации модельных данных			2					
	3. Метрические алгоритмы классификации	1							
	4. Решение задач по теме «Метрические методы классификации»			4					
	5. Логические методы классификации	2							
	6. Решение задач по теме «Логические методы классификации»			2					
	7. Линейные методы классификации	2							

8. Решение задач по теме «Линейные методы классификации»			2					
9. Методы восстановления регрессии	2							
10. Решение задач по теме «Методы восстановления регрессии»			4					
11. Байесовские методы классификации	1							
12. Решение задач по теме «Байесовские методы классификации»			4					
13. Критерии выбора моделей и методы отбора признаков	1							
14. Решение задач по теме «Критерии выбора моделей и методы отбора признаков»			2					
15. Композиции алгоритмов	2							
16. Решение задачи по теме "Композиция алгоритмов"			4					
<b>2. Методы кластеризации, ранжирования данных и распознавания образов</b>								
1. Нейронные сети	2							
2. Решение задач по теме «Нейронные сети»			4					
3. Алгоритмы кластеризации и визуализации данных	2							
4. Решение задач по теме «Кластеризация и визуализация»			4					
5. Коллаборативная фильтрация	1							
6. Решение задач по теме «Коллаборативная фильтрация»			4					
7. Задачи с частичным обучением. Обучение с подкреплением	1							
8. Решение задач по теме «Задачи с частичным обучением. Обучение с подкреплением»			2					



9. Исследовательский проект							50	
10. Разработка алгоритмов, тестирование и отладка программ							20	
11. Изучение изданий из списка основной и дополнительной литературы, а также изучение публикаций по данной предметной области в сети Интернет							18	
12.								
Всего	18		38				88	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Айвазян С. А. 2011. т.1(М.: Маркет ДС).
2. Айвазян С. А. 2011. т.2(М.: Маркет ДС).
3. Айвазян С. А. 2011. т.3(М.: Маркет ДС).
4. Редько В. Г., Малинецкий Г. Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: модели и концепции эволюционной кибернетики(Москва: URSS).
5. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л., Рудинский И. Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с польск.(Москва: Горячая линия-Телеком).
6. Дулесов А.С. Нейронные сети и нейрокомпьютеры в интеллектуальных информационных системах: учебное пособие(Абакан: ХГУ им. Н.Ф. Катанова).
7. Загоруйко Н. Г. Прикладные методы анализа данных и знаний: монография(Новосибирск: Институт математики СО РАН).
8. Михайлов Г. А., Войтишек А. В. Численное статическое моделирование : методы Монте-Карло: учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Прикладная математика"(Москва: Академия).
9. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс(Санкт-Петербург: Вильямс).
10. Айвазян С. А., Фантаццини Д. Эконометрика - 2: продвинутый курс с приложениями в финансах: учебник(Москва: Магистр).
11. Редько В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики(М.: Ком Книга).
12. Загоруйко Н. Г. Вычислительные системы: Вып. 117. Анализ данных в экспертных системах: сборник научных трудов(Новосибирск: Институт математики СО АН СССР).
13. Загоруйко Н. Г., Скоробогатов В. А. Вычислительные системы: Вып. 126. Экспертные системы и распознавание образов: сборник научных трудов(Новосибирск: Институт математики СО АН СССР).
14. Загоруйко Н. Г. Вычислительные системы: Вып. 150. Анализ последовательностей и таблиц данных: сборник научных трудов (Новосибирск: Институт математики СО РАН).
15. Загоруйко Н. Г. Вычислительные системы: Вып. 166. Обнаружение эмпирических закономерностей: сборник научных трудов(Новосибирск: Институт математики СО РАН).
16. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников(Москва: Физматлит).
17. Маккинли У. Python и анализ данных(Москва: ДМК Пресс).
18. Семенова Д.В. Математические методы анализа данных и распознавания образов: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...01.04.02.06 Прикладная математика и информатика в

гуманитарных и социально-экономических науках](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. Семинарские занятия проводятся в компьютерном классе с удаленным доступом к сети Интернет с установленным программным обеспечением:
2. Visual Studio,
3. система компьютерной вёрстки TeX,
4. Python, R (The R Project for Statistical Computing)
5. Visual Studio Code
6. MS Office,
7. Adobe Acrobat.

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

1. научная библиотека СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/>;
2. поисковые системы: Google или Яндекс.

**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)**

Используется проектор (для лекций или семинаров), слайды мультимедийных презентаций и компьютеры с предустановленным программным обеспечением и доступ в Интернет.