

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

Б1.В.ДВ.02.02 Математические технологии в  
гуманитарных и социо-экономических науках  
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

01.03.02.31 Математическое моделирование и вычислительная  
математика

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 современными идеями и методами прикладной математики и информатики, связанными с исследованиями на стыке различных областей математики и ее приложений в актуальных и перспективных задачах моделирования в гуманитарных и социо-экономических науках. Основной целью ставится практическое овладение математическими методами обработки экспериментальных данных.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплин являются:

- ознакомление с математическими инструментами (теориями) и алгоритмами применения этих инструментов, которые используются в задачах анализа данных и математического моделирования, возникающих в гуманитарных и социально-экономических науках;
- ознакомление с программным обеспечением, которое реализует рассматриваемые инструменты и алгоритмы;
- отработка навыков применения математических и компьютерных технологий в 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 применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследования в конкретной области профессиональной деятельности</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-1.1: Применяет теоретические и практические знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в конкретной области профессиональной деятельности       | математические технологии для решения теоретических и прикладных задач, изучаемые в рамках курса<br>методологию математического моделирования при анализе задач в гуманитарных и социо-экономических областях<br>классические и современные методы, применяемые в математическом и алгоритмическом моделировании при анализе задач в гуманитарных и социо-экономических областях; необходимые и достаточные условия их реализации<br>систематизировать методы фундаментальной математики для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах в гуманитарных и социо-экономических областях, описывать основные этапы построения алгоритмов |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>самостоятельно осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным задачам;<br/> в соответствии с выбранными методами решения строить математическую модель с алгоритмом ее реализации.<br/> навыками построения и реализации основных математических алгоритмов по тематике курса;<br/> навыками применения методов проверки на адекватность и проведения анализа результатов моделирования;<br/> навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче,<br/> основными методами математического и алгоритмического моделирования при анализе задач в гуманитарных и социо-экономических областях</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=15204>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                         | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад. час) | е |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------|---|
|                                            |                                             | 1 |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>1,89 (68)</b>                            |   |
| занятия лекционного типа                   | 0,94 (34)                                   |   |
| практические занятия                       | 0,94 (34)                                   |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>1,11 (40)</b>                            |   |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет                                         |   |
| курсовая работа (КР)                       | Нет                                         |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

| №<br>п/п                                                                    |  | Модули, темы (разделы) дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Контактная работа, ак. час.    |  |                                           |                          |                                            |                          |                                     |  |       |
|-----------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------|--|-------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|-------|
|                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Занятия<br>лекционного<br>типа |  | Занятия семинарского типа                 |                          |                                            |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |  |       |
|                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                |  | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |  |       |
|                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                |  | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС |                                     |  | Всего |
| <b>1. Введение в анализ данных</b>                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                |  |                                           |                          |                                            |                          |                                     |  |       |
|                                                                             |  | 1. Классификация аналитических задач. Основы решения аналитических задач: математические инструменты и алгоритмы. Классификация видов и форм неопределенности. Качественные характеристики математических теорий, которые используются для описания и обработки неопределенности. |  | 2                              |  |                                           |                          |                                            |                          |                                     |  |       |
|                                                                             |  | 2. Введение в анализ данных. Объекты и признаки. Типы шкал: бинарные, номинальные, порядковые, количественные.                                                                                                                                                                    |  | 2                              |  |                                           |                          |                                            |                          |                                     |  |       |
|                                                                             |  | 3. Основы языка Python.                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                |  | 4                                         |                          |                                            |                          |                                     |  |       |
|                                                                             |  | 4. Основы языка Python.                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                |  |                                           |                          |                                            |                          | 10                                  |  |       |
| <b>2. Концептуальное моделирование на основе анализа формальных понятий</b> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                |  |                                           |                          |                                            |                          |                                     |  |       |
|                                                                             |  | 1. Элементы алгебраической теории решеток                                                                                                                                                                                                                                         |  | 2                              |  |                                           |                          |                                            |                          |                                     |  |       |
|                                                                             |  | 2. Анализ формальных понятий. Построение решетки формальных понятий.                                                                                                                                                                                                              |  | 2                              |  |                                           |                          |                                            |                          |                                     |  |       |

|                                                                                                                                                                              |   |  |   |  |  |  |    |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 3. Ассоциативные правила и алгоритмы их извлечения из данных.                                                                                                                | 2 |  |   |  |  |  |    |  |
| 4. Решение задач по теме "Элементы алгебраической теории решеток"                                                                                                            |   |  | 2 |  |  |  |    |  |
| 5. Построение решетки формальных понятий.                                                                                                                                    |   |  | 2 |  |  |  |    |  |
| 6. Алгоритмы поиска ассоциативных правил и их реализация на Python                                                                                                           |   |  | 2 |  |  |  |    |  |
| 7. Построение концептуальных моделей                                                                                                                                         |   |  |   |  |  |  | 10 |  |
| <b>3. Нечеткие технологии и примеры решения аналитических задач</b>                                                                                                          |   |  |   |  |  |  |    |  |
| 1. Нечеткие множества и операции над ними. Нечеткие отношения.                                                                                                               | 4 |  |   |  |  |  |    |  |
| 2. Решение задач по теме "Нечеткие множества и операции над ними. Нечеткие отношения"                                                                                        |   |  | 2 |  |  |  |    |  |
| 3. Представление нечетких данных на основе теории нечеткой меры. Нечеткие переменные. Лингвистические переменные. Нечеткие числа и операции над ними                         | 2 |  |   |  |  |  |    |  |
| 4. Решение задач по теме "Представление нечетких данных на основе теории нечеткой меры. Нечеткие переменные. Лингвистические переменные. Нечеткие числа и операции над ними" |   |  | 2 |  |  |  |    |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |  |   |  |  |  |    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 5. Нечеткая логика. Основные операции нечеткой логики и их обобщения. Нечеткий логический вывод. Композиционное правило вывода. Алгоритмы нечеткого вывода. Алгоритм Мамдани. Алгоритм Цукамото. Алгоритм Сугено. Алгоритм Ларсена. Упрощенный алгоритм нечеткого вывода. Нисходящие нечеткие выводы. Лингвистическая аппроксимация. Формализация исходной информации. Объекты с дискретным выходом. Объекты с непрерывным выходом. Применение композиционного правила вывода. Иерархические объекты. Аналитико-лингвистическая аппроксимация. Нечеткое представление неопределенных параметров. Учет влияющих факторов. Методика нечеткого обобщения аналитических моделей. Эффективность систем принятия решений, использующих методы нечеткой логики. Примеры систем с нечеткой логикой. | 4 |  |   |  |  |  |    |  |
| 6. Решение задач по теме "Алгоритмы нечеткого логического вывода"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |  | 6 |  |  |  |    |  |
| 7. Реферат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |  |   |  |  |  | 10 |  |
| <b>4. Прикладной анализ данных</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |  |   |  |  |  |    |  |
| 1. Метрические алгоритмы классификации. Расстояния в анализе данных.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 |  |   |  |  |  |    |  |
| 2. Решение задач по теме "Метрические алгоритмы классификации"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |  | 4 |  |  |  |    |  |
| 3. Логические методы классификации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4 |  |   |  |  |  |    |  |
| 4. Решение задач по теме "Логические методы классификации"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |  | 4 |  |  |  |    |  |
| 5. Методы кластеризации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6 |  |   |  |  |  |    |  |



|                                                  |    |  |    |  |  |  |    |  |
|--------------------------------------------------|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 6. Решение задач по теме "Методы кластеризации"  |    |  | 6  |  |  |  |    |  |
| 7. Решение практических задач на реальных данных |    |  |    |  |  |  | 10 |  |
| Всего                                            | 34 |  | 34 |  |  |  | 40 |  |

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Семенова Д. В. Нечеткие множества: теория и практика: учебное пособие(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
2. Ярушкина Н. Г. Основы теории нечетких и гибридных систем: учебное пособие для студентов вузов по специальности 351400 "Прикладная информатика в экономике" и другим междисциплинарным специальностям(Москва: Финансы и статистика).
3. Биркгоф Г., Скорняков Л. А. Теория решеток: перевод с английского (Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
4. Айвазян С. А. 2011. т.1(М.: Маркет ДС).
5. Айвазян С. А. 2011. т.2(М.: Маркет ДС).
6. Айвазян С. А. 2011. т.3(М.: Маркет ДС).
7. Загоруйко Н. Г. Прикладные методы анализа данных и знаний: монография(Новосибирск: Институт математики СО РАН).
8. Новак В., Перфильева И., Мочкорж И., Аверкин А. Н. Математические принципы нечеткой логики: перевод с английского(Москва: Физматлит).
9. Свешников С. В. Основы нечеткой технологии и примеры решения аналитических задач в государстве и бизнесе(Москва: ДМК Пресс).
10. Прохоренок Н. А., Дронов В. А. Python 3. Самое необходимое: Пособие (Санкт-Петербург: Издательство "БХВ-Петербург").
11. Курош А. Г. Курс высшей алгебры: учебник для вузов по специальностям "Математика", "Прикладная математика"(Санкт-Петербург: Лань).
12. Биркгоф Г., Барти Т. К. Современная прикладная алгебра(Санкт-Петербург: Лань).
13. Деза Е., Деза М. М. Энциклопедический словарь расстояний: [перевод с английского](Москва: Наука).
14. Быкова В. В. Комбинаторные алгоритмы: множества, графы, коды: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Математика и компьютерные науки"(Красноярск: СФУ).
15. Быкова В. В. Проектирование баз данных: теория нормализации в задачах и упражнениях: учебное пособие для студентов по направлению 010300 "Математика. Компьютерные науки", а также по направлениям и специальностям 010500, 010501, 010100 и 010101 "Математика"(Красноярск: СФУ).
16. Загоруйко Н. Г. Вычислительные системы: Вып. 174. Анализ структурных закономерностей: сборник научных трудов(Новосибирск: Институт математики СО РАН).
17. Борисов В. В., Круглов В. В., Федулов А. С. Нечеткие модели и сети (Москва: Горячая линия-Телеком).
18. Прохоренок Н. А. Python 3 и PyQt 5. Разработка приложений: Пособие

- (Санкт-Петербург: Издательство "БХВ-Петербург").
19. Ухоботов В. И. Введение в теорию нечетких подмножеств и ее приложения: учебное пособие по спецкурсу(Челябинск: Челябинский университет).
  20. Прохоренок Н.А. Python. Самое необходимое: Практическое руководство(Санкт-Петербург: Издательство "БХВ-Петербург").
  21. Быкова В. В., Кузоватова О. И., Семенова Д. В. Проектирование баз данных: учебно-методическое пособие(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.