

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

Б1.В.ДВ.05.02 Математические технологии в
гуманитарных и социо-экономических науках
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.01 Математика

Направленность (профиль)

01.03.01.31 Математический анализ, алгебра и логика

Форма обучения

очная

Год набора

2021

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
ПК-1: Способен применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследования в конкретной области профессиональной деятельности	
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 теоретические основы методов математического и алгоритмического моделирования подходы к освоению современных технологий программирования, используемых для решения задач математического моделирования использовать современный аппарат математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач применять соответствующую задаче математическую модель и проверять ее адекватность, проводить анализ результатов моделирования разрабатывать алгоритмы реализации построенных математических моделей

	<p>навыками применения методов математического и алгоритмического моделирования</p> <p>навыками применения методов проверки на адекватность и проведения анализа результатов моделирования;</p> <p>навыками разработки алгоритмов реализации построенных математических моделей.</p>
<p>ПК-1.2: Решает научные задачи в соответствии с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой</p>	<p>основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, информатики, математического моделирования</p> <p>методологию математического моделирования при анализе задач в гуманитарных и социо-экономических областях</p> <p>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</p> <p>систематизировать методы фундаментальной математики для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах в гуманитарных и социо-экономических областях, описывать основные этапы построения алгоритмов</p> <p>самостоятельно осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным задачам;</p> <p>в соответствии с выбранными методами решения строить математическую модель с алгоритмом ее реализации.</p> <p>навыками построения и реализации основных математических алгоритмов по тематике курса;</p> <p>навыками применения методов математического моделирования к решению конкретных задач в гуманитарных и социо-экономических областях;</p> <p>навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче, 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, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,89 (68)	
занятия лекционного типа	0,94 (34)	
практические занятия	0,94 (34)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,11 (40)	
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. Введение в анализ данных									
	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/R.			4					
	4. Основы языка Python/R.							8	
2. Концептуальное моделирование на основе анализа формальных понятий									
	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/R			2					
7. Построение концептуальных моделей							10	
3. Нечеткие технологии и примеры решения аналитических задач								
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. Исследовательский проект							12	
4. Прикладной анализ данных								
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.