

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра высшей и прикладной
математики (ВПМ_ИМФИ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра высшей и прикладной
математики (ВПМ_ИМФИ)

наименование кафедры

Мысливец Симона Глебовна

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
ТЕХНОЛОГИИ В
ГУМАНИТАРНЫХ И СОЦИО-
ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУКАХ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 Математические технологии в
гуманитарных и социо-экономических науках

Направление подготовки / 01.03.01 Математика Профиль 01.03.01.31
специальность Математический анализ, алгебра и логика

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 01.03.01 Математика Профиль 01.03.01.31

Математический анализ, алгебра и логика

Программу
составили

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

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

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
--

ПК-1.2:Решает научные задачи в соответствии с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой
--

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения и освоения дисциплины «Математические технологии в гуманитарных и социо-экономических науках» нужны первоначальные знания из курсов

Дискретная математика и математическая логика

Дисциплина предшествует изучению дисциплин

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Научно-исследовательская работа

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=15204>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,89 (68)	1,89 (68)
занятия лекционного типа	0,94 (34)	0,94 (34)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,94 (34)	0,94 (34)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,11 (40)	1,11 (40)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в анализ данных	4	4	0	10	
2	Концептуальное моделирование на основе анализа формальных понятий	6	6	0	10	
3	Нечеткие технологии и примеры решения аналитических задач	10	10	0	10	
4	Прикладной анализ данных	14	14	0	10	
Всего		34	34	0	40	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	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	0	0
2	1	Введение в анализ данных. Объекты и признаки. Типы шкал: бинарные, номинальные, порядковые, количественные.	2	0	0
3	2	Элементы алгебраической теории решеток	2	0	0
4	2	Анализ формальных понятий. Построение решетки формальных понятий.	2	0	0
5	2	Ассоциативные правила и алгоритмы их извлечения из данных.	2	0	0
6	3	Нечеткие множества и операции над ними. Нечеткие отношения.	4	0	0
7	3	Представление нечетких данных на основе теории нечеткой меры. Нечеткие переменные. Лингвистические переменные. Нечеткие числа и операции над ними	2	0	0

8	3	<p>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.</p>	4	0	0
9	4	<p>Метрические алгоритмы классификации. Расстояния в анализе данных.</p>	4	0	0
10	4	<p>Логические методы классификации.</p>	4	0	0

11	4	Методы кластеризации	6	0	0
Всего			24	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основы языка Python.	4	0	0
2	2	Решение задач по теме "Элементы алгебраической теории решеток"	2	0	0
3	2	Построение решетки формальных понятий.	2	0	0
4	2	Алгоритмы поиска ассоциативных правил и их реализация на Python	2	0	0
5	3	Решение задач по теме "Нечеткие множества и операции над ними. Нечеткие отношения"	2	0	0
6	3	Решение задач по теме "Представление нечетких данных на основе теории нечеткой меры. Нечеткие переменные. Лингвистические переменные. Нечеткие числа и операции над ними"	2	0	0
7	3	Решение задач по теме "Алгоритмы нечеткого логического вывода"	6	0	0
8	4	Решение задач по теме "Метрические алгоритмы классификации"	4	0	0
9	4	Решение задач по теме "Логические методы классификации"	4	0	0
10	4	Решение задач по теме "Методы кластеризации"	6	0	0
Всего			24	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ухоботов В. И.	Введение в теорию нечетких подмножеств и ее приложения: учебное пособие по спецкурсу	Челябинск: Челябинский университет, 1987
Л1.2	Прохоренок Н.А.	Python. Самое необходимое: Практическое руководство	Санкт-Петербург: Издательство "БХВ-Петербург", 2010

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Семенова Д. В.	Нечеткие множества: теория и практика: учебное пособие	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2006
Л1.2	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, 2009
Л1.3	Биркгоф Г., Скорняков Л. А.	Теория решеток: перевод с английского	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1984
Л1.4	Айвазян С. А.	2011. т.1	М.: Маркет ДС, 2011

Л1.5	Айвазян С. А.	2011. т.2	М.: Маркет ДС, 2011
Л1.6	Айвазян С. А.	2011. т.3	М.: Маркет ДС, 2011
Л1.7	Загоруйко Н. Г.	Прикладные методы анализа данных и знаний: монография	Новосибирск: Институт математики СО РАН, 1999
Л1.8	Новак В., Перфильева И., Мочкорж И., Аверкин А. Н.	Математические принципы нечеткой логики: перевод с английского	Москва: Физматлит, 2006
Л1.9	Свешников С. В.	Основы нечеткой технологии и примеры решения аналитических задач в государстве и бизнесе	Москва: ДМК Пресс, 2014
Л1.10	Прохоренок Н. А., Дронов В. А.	Python 3. Самое необходимое: Пособие	Санкт-Петербург: Издательство "БХВ-Петербург", 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Курош А. Г.	Курс высшей алгебры: учебник для вузов по специальностям "Математика", "Прикладная математика"	Санкт-Петербург: Лань, 2003
Л2.2	Биркгоф Г., Барти Т. К.	Современная прикладная алгебра	Санкт-Петербург: Лань, 2005
Л2.3	Деза Е., Деза М. М.	Энциклопедический словарь расстояний: [перевод с английского]	Москва: Наука, 2008
Л2.4	Быкова В. В.	Комбинаторные алгоритмы: множества, графы, коды: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Математика и компьютерные науки"	Красноярск: СФУ, 2015
Л2.5	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, 2007
Л2.6	Загоруйко Н. Г.	Вычислительные системы: Вып. 174. Анализ структурных закономерностей: сборник научных трудов	Новосибирск: Институт математики СО РАН, 2005

Л2.7	Борисов В. В., Круглов В. В., Федулов А. С.	Нечеткие модели и сети	Москва: Горячая линия-Телеком, 2012
Л2.8	Прохоренок Н. А.	Python 3 и PyQt 5. Разработка приложений: Пособие	Санкт-Петербург: Издательство "БХВ-Петербург", 2016
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ухоботов В. И.	Введение в теорию нечетких подмножеств и ее приложения: учебное пособие по спецкурсу	Челябинск: Челябинский университет, 1987
Л3.2	Прохоренок Н.А.	Python. Самое необходимое: Практическое руководство	Санкт-Петербург: Издательство "БХВ-Петербург", 2010
Л3.3	Быкова В. В., Кузоватова О. И., Семенова Д. В.	Проектирование баз данных: учебно-методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2017

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	ПИТОНТЬЮТОР	http://pythontutor.ru/
Э2	ЭОК "Математические технологии в гуманитарных и социо-экономических науках"	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=15204
Э3	Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных.	http://www.machinelearning.ru
Э4	Data Mining In Action	http://datamininginaction.ru/
Э5		

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Текущий контроль предусматривает самостоятельную работу, задания на семинары и реферат, выполняемый в третьем модуле.

Работа на семинаре предусматривает программную реализацию на компьютере предложенного алгоритма.

Самостоятельная работа предусматривает два вида деятельности обучающегося: изучение теоретического курса и решение задач.

Самостоятельное решение задач включает разработку, кодирование, тестирование и отладку программ реализации одной задачи (по выбору), исследование и сравнительный анализ алгоритмов ее решения. По самостоятельной работе оформляется отчет в электронном виде.

Отчет по СРС размещается в LMS в разделе «Самостоятельная работа». В установленный срок студент загружает в LMS архив, содержащий полностью оформленный отчет и программу решения контрольного домашнего задания. Оценка за задание выставляется с учетом полноты выполнения задания и оформления результатов.

Самостоятельное изучение теоретического курса предполагает подготовку реферата по источникам, представленным в списке литературы. Примерные темы рефератов прилагаются к рабочей программе. Студент может самостоятельно определить себе тему реферата. Контроль этого вида самостоятельной работы осуществляется на экзамене. Реферат предусматривает самостоятельную работу с литературой и знакомство с существующими алгоритмами решения выбранной для реферата задачи.

Акцент в изложении материала должен быть сделан на сравнительном анализе алгоритмов и формулировке рекомендаций по их рациональному выбору в зависимости от особенностей применения. Студент может также выбрать тему реферата, связанную с НИР. При этом обязательно привести примеры программ для иллюстрации темы.

Итоговый контроль: экзамен. Проводится в устной форме или в письменной форме.

При проведении экзамена в устной форме он состоит из двух частей:

- теоретической, проводится в форме устной беседы по тематике дисциплины (30 мин.);
- практической, связанной с обсуждением результатов самостоятельной работы (30 мин.).

При проведении экзамена в письменной форме студенты предварительно знакомятся с примерными заданиями.

Студенты должны получить практические навыки использования современных инструментальных средств и ЭВМ при программной реализации математических моделей, рассматриваемых в рамках данного курса.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Visual Studio 2012,
9.1.2	система компьютерной вёрстки TeX,
9.1.3	MS Office,
9.1.4	Adobe Acrobat.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	научная библиотека СФУ http://bik.sfu-kras.ru/ ;
9.2.2	поисковые системы: Google или Яндекс.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные аудитории и компьютерные классы с выходом в интернет.