Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.2.1 Современные информационные технологии в анализе данных и научных исследованиях»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
01.03.04 Прикладная математика
(код и наименование направления подготовки)

Математическое и компьютерное моделирование
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.2.1 Современные информационные технологии в анализе данных и научных исследованиях*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математических методов и моделей в экономике
наименование кафедры

протокол № 11 от "03" марта 2026г.

Заведующий кафедрой
Кафедра математических методов и моделей в экономике — подпись — Н.П. Фот
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры ММиМЭ — подпись — О.С. Чудинова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
01.03.04 Прикладная математика — личная подпись — Н.П. Фот
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
главный библиограф — личная подпись — Г.С. Гаевская
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству ИМИТ
личная подпись — С.Н. Морозова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Чудинова О.С., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование знаний, умений и навыков по выбору и применению современных информационных технологий для решения задач анализа данных и проведения научных исследований в области моделирования процессов и систем.

Задачи:

– изучение современных информационных технологий, применяемых для решения задач анализа данных и моделирования процессов и систем в научных исследованиях;

– освоение методов и алгоритмов решения задач анализа данных и моделирования процессов и систем с использованием современных информационных технологий и языков программирования;

– приобретение навыков выбора и использования современных информационных технологий для решения задач анализа данных и моделирования процессов и систем в научных исследованиях.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.24 Математическая статистика и анализ данных, Б1.Д.Б.27 Программирование, Б1.Д.В.7 Технологии разработки программного обеспечения, Б2.П.Б.У.1 Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен осуществлять математическое и компьютерное моделирование для анализа рисков и выработки оптимальных решений в различных отраслях	ПК*-2-В-2 Применяет современные математические и инструментальные средства для моделирования, анализа рисков и выработки решений по оптимизации социальных, экономических, производственных процессов и систем	**Знать:** современные математические и инструментальные средства, применяемые для решения задач анализа данных при проведении научных исследований в области моделирования процессов и систем. **Уметь:** применять современные математические и инструментальные средства для решения задач анализа данных и проведения научных исследований в области моделирования процессов и систем. **Владеть:** навыками реализации методов анализа данных с помощью современных информационных технологий и интерпретации результатов для выработки решений.
ПК*-4 Способен использовать знания	ПК*-4-В-2 Применяет знания стандартных и	**Знать:** специализированные программные средства и языки

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
современных языков программирования, стандартных пакетов прикладных программ, информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", инструментальных средств анализа данных при решении практических задач управления информацией	специализированных ППП, информационно-телекоммуникационных технологий для решения практических задач анализа данных, математического и компьютерного моделирования процессов и систем ПК*-4-В-3 Применяет знания стандартных ППП, информационно-телекоммуникационных технологий, сети "Интернет" для поиска, обработки и систематизации информации, оформления отчетов по результатам выполненных исследований, представления их в виде презентаций, докладов	программирования для анализа данных при решении исследовательских задач моделирования процессов и систем. **Уметь:** применять специализированные программные средства и языки программирования для анализа данных при решении исследовательских задач моделирования процессов и систем; оформлять результаты исследования в виде отчета. **Владеть:** навыками работы со специализированными программными средствами и языками программирования для анализа данных и научных исследований; навыками оформления результатов исследования в виде отчета.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального задания;* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям).*	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Современные информационные технологии	10	2		2	6

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	интеллектуального анализа данных					
2	Анализ ассоциативных правил и последовательных шаблонов	22	4		4	14
3	Деревья принятия решений: общая характеристика	14	4		-	10
4	Деревья классификации	20	2		4	14
5	Деревья регрессии	18	2		2	14
6	Ансамбли деревьев решений	24	4		4	16
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1 Современные информационные технологии интеллектуального анализа данных

Обзор рынка информационных технологий для интеллектуального анализа данных. Обзор возможностей аналитической платформы Deductor Academic. Программная платформа обработки данных RapidMiner. Сравнение языков программирования R и Python.

№2 Анализ ассоциативных правил и последовательных шаблонов

Постановка задачи поиска ассоциативных правил, представление исходной информация для анализа. Характеристики правил: поддержка, достоверность, улучшение. Алгоритмы поиска ассоциативных правил. Определение последовательных шаблонов, понятие последовательности. Клиенториентированные базы данных.

№3 Деревья принятия решений: общая характеристика

Понятие и примеры деревьев решений. Термины, используемые для интерпретации дерева решений. Задачи, решаемые с помощью деревьев решений. Достоинства и недостатки деревьев принятия решений. Общий алгоритм построения деревьев решений. Критерии выбора атрибута разбиения. Прунинг дерева. Биннинг переменных. Оценка точности модели в форме дерева решений.

№4 Деревья классификации

Построение и интерпретация дерева классификации CHAID. Оценка качества модели классификации. Метод отсечения ветвей на основе стоимости-сложности с кросс-проверкой. Построение и интерпретация дерева классификации CRT. Прунинг дерева CRT. Построение ROC-кривой и оценка качества классификации.

№5 Деревья регрессии

Построение и интерпретация дерева регрессии CRT. Применение модели к новым данным. Оценка качества дерева регрессии.

№6 Ансамбли деревьев решений

Понятие ансамбля деревьев. Подходы к ансамблированию. Случайный лес: понятие, основные параметры, достоинства, оценка качества. Построение случайного леса для решения задач классификации и регрессии.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Обзор современных информационных технологий интеллектуального анализа данных	2
2	2	Построение ассоциативных правил	2
3	2	Построение последовательных шаблонов	2
4	4	Построение и интерпретация дерева классификации CHAID	2
5	4	Построение и интерпретация дерева классификации CRT	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
6	5	Построение и интерпретация дерева регрессии	2
7	6	Классификация на основе случайного леса	2
8	6	Решение задачи регрессии на основе случайного леса	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Седова, Е. Н. Ассоциативные правила в социально-экономических и экологических исследованиях [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика / Е. Н. Седова, А. В. Раменская, Р. М. Безбородникова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2015. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/7861_20150427.pdf
2. Яркова, О. Н. Методы интеллектуального анализа данных. Деревья решений [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика и 38.03.05 Бизнес-информатика / О. Н. Яркова, А. В. Раменская, О. С. Чудинова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2022. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10 ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство.
3. Методы интеллектуального анализа данных. Задача классификации [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика / О. С. Чудинова [и др.]; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2024. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/208237_20240624.pdf - ISBN 978-5-7410-3284-8. - № гос. регистрации 0322402552

5.2 Дополнительная литература

1. Методы и модели эконометрики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / под ред. А. Г. Реннера; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 1. Анализ данных. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 14.90 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 574 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 5.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/8283_20150703.pdf - ISBN 978-5-7410-1331-1
2. Советов, Б. Я. Информационные технологии [Текст] : учебник для прикладного бакалавриата / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский; С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т "ЛЭТИ" им. В. И. Ульянова (Ленина).- 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012, 2016. - 263 с.
3. Программные системы статистического анализа : обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : учебное пособие : [16+] / В. М. Волкова, М. А. Семенова, Е. С. Четвертакова, С. С. Вожов. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 74 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576496

5.3 Периодические издания

1. Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
2. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://www.machinelearning.ru – профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных
2. https://stepik.org/course/8057/ - Stepik, онлайн-курс «Машинное обучение»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
6. Платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU»)
7. Веб-браузер Яндекс (https://yandex.ru/)
7. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru)
8. Университетская платформа для сопровождения процедуры проведения экзаменационных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий (https://exam.osu.ru/)
9. Python 3.* - язык программирования с открытым исходным кодом. Доступен бесплатно. Режим доступа: https://www.python.org/downloads/
10. Дистрибутив Anaconda. Доступен бесплатно. Режим доступа: https://www.anaconda.com/products/distribution

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный комплектами ученической мебели, компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.