

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

Направление подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность подготовки «Анализ данных»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Кострома
2025**

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень подготовки бакалавриат), утверждённым приказом №9 от 10.01.2018 г.

Разработал: Ивков Владимир Анатольевич, доцент, к.э.н., доцент

Рецензент: Секованов Валерий Сергеевич, профессор КГУ

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры Прикладной математики и информационных технологий:

Протокол заседания кафедры №4 от 18.02.2025 г.

Заведующий кафедрой Прикладной математики и информационных технологий

Ивков Владимир Анатольевич, доц., к.э.н.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение технологии анализа данных.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с основными концепциями анализа данных их применением для решения информационных задач в прикладных областях;
- овладеть принципами программирования на python с использованием библиотек для анализа данных;
- усвоить технологии анализа и визуализации данных с помощью соответствующих библиотек.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенцию:

ОПК-1: (Способен понимать, анализировать и совершенствовать данные современных научных исследований).

Код и содержание индикаторов компетенции

ОПК-1.1. Знать: технологии разработки и анализа математических моделей в профессиональной деятельности

ОПК-1.2. Уметь: разрабатывать математические модели и проводить их анализ

ОПК-1.3. Иметь навыки: построения математических моделей в области профессиональной деятельности.

Знать:

- основные библиотеки python для анализа данных;
- основные методы статистической обработки данных;
- примеры задач анализа данных в прикладной области;

Уметь:

- обрабатывать табличные данные в pandas;
- составить и решить задачу оптимизации;
- использовать информационные технологии для анализа взаимосвязей и описательной статистики.

Владеть:

- методами проведения анализа данных при решении прикладных задач.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана. Изучается в шестом семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах, полученных в рамках бакалавриата: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математика анализа данных».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин, связанных с большими данными и интеллектуальным анализом данных.

Вместе с «Интеллектуальным анализом данных» компетенцию ПК-1 формируют также дисциплины «Математика анализа данных», «Анализ данных на python», «Технологии анализа больших данных».

4. Объём дисциплины «Интеллектуальный анализ данных»

4.1. Объём дисциплины в зачётных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4
Общая трудоемкость в часах	144
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	54
Лекции	24
Практические занятия	
Лабораторные занятия	30
Самостоятельная работа в часах	90
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

4.2. Объём контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	24
Практические занятия	
Лабораторные занятия	30
Консультации	2
Зачет/зачеты	
Экзамен/экзамены	0,35
Курсовые работы	
Курсовые проекты	
Всего	56,25

5. Содержание дисциплины «Интеллектуальный анализ данных», структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Введение в интеллектуальный анализ данных	0,67/24	4		5	15
2	Предварительная обработка данных	0,67/24	4		5	15
3	Задача классификации с обучением	0,67/24	4		5	15
4	Задача поиска ассоциативных правил	0,67/24	4		5	15
5	Кластерный анализ	0,67/24	4		5	15
6	Введение в нечеткую логику	0,67/24	4		5	15
	Итого:	4/144	24		30	90

5.2. Содержание:

Тема 1. Введение в интеллектуальный анализ данных. Области использования. Компоненты системы Data Mining. Основные этапы анализа данных. Исторический обзор.

Тема 2. Предварительная обработка данных. Предварительная обработка данных. Очистка данных. Интеграция и преобразование данных. Сокращение данных.

Тема 3. Задача классификации с обучением. Классификация с использованием деревьев решений, нейронных сетей. «Наивная» байесовская классификация, байесовские сети. Метод k ближайших соседей.

Тема 4. Задача поиска ассоциативных правил. Задача поиска ассоциативных правил на примере анализа рыночной корзины. Метод “Apriori” генерации ассоциативных правил.

Тема 5. Кластерный анализ. Типы данных в кластерном анализе. Методы k средних, k медоидов. Агломеративные и дивизимные методы иерархической кластеризации.

Тема 6. Введение в нечеткую логику. Определение нечетких множеств. Основные операции с нечеткими множествами. Алгоритм нечеткой кластеризации.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины «Интеллектуальный анализ данных»

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания (при необходимости)	Форма контроля
1	Введение в интеллектуальный анализ данных	Выполнение лабораторной работы №1	15		Отчет по лабораторной работе
2	Предварительная обработка данных	Выполнение лабораторной работы №2	15		Отчет по лабораторной работе
3	Задача классификации с обучением	Выполнение лабораторной работы №3	15		Отчет по лабораторной работе
4	Задача поиска ассоциативных правил	Выполнение лабораторной работы №4	15		Отчет по лабораторной работе
5	Кластерный анализ	Выполнение лабораторной работы №5	15		Отчет по лабораторной работе
6	Введение в нечеткую логику	Выполнение лабораторной работы №6	15		Отчет по лабораторной работе

6.2. Тематика и задания для практических занятий

Не предусмотрено.

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Тема 1. Введение в интеллектуальный анализ данных.

Подготовка к дискуссии. Примерные темы: - Субъектные и объектные системы. Первая модель управления (внешнее управление). - Сравнительный анализ подходов к понятию

управления: как средство достижения цели, как процесс управляющих воздействий, как процесс обработки информации. - Управление как процесс выбора и принятия решений. Вторая модель управления - автоматическое управление.

Тема 2. Предварительная обработка данных.

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач и примеров. Работа с персональными модифицированными данными и измененным сценарием Провести изучение структуры информации на сайте КГУ.

Тема 3. Задача классификации с обучением.

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач и примеров. Задача фильтрации для данных сайта КГУ Задача сглаживания для данных сайта КГУ.

Тема 4. Задача поиска ассоциативных правил.

Подготовить отчет по демопримеру Кореляционный анализ Два варианта исследование корреляций всего массива данных для выходных данных, соответственно цифрам вашего порядкового номера Парное исследование корреляций.

Тема 5. Кластерный анализ.

Углубленное изучение литературы по теме. Обсуждение. Решение задач и примеров. Самостоятельно разобрать Пример кластеризации с помощью k-means алгоритма. Кластеризация регионов.

Тема 6. Введение в нечеткую логику.

Контрольная работа Реализовать разобранный пример кластеризации с помощью дерева решений для модифицированных данных Разобрать пример кластеризации с помощью дерева решений из документации "Руководство аналитика" и реализовать его практически Самостоятельно разобрать пример кластеризации с помощью карты Кохонена. (типовые и модифицированные данные).

6.4. Примерные вопросы к экзамену

1. Основные принципы построения архитектуры Информационно-аналитических систем.
2. Структура средств сбора и доработки данных.
3. Способы и состав средств преобразования данных.
4. Среды разработки средств сбора, доработки данных и информационных хранилищ.
5. Основные принципы построения структуры информационных хранилищ.
6. Положения, заложенные в архитектуру средств оперативного (OLAP) анализа.
7. Архитектура комплекса средств интеллектуального анализа (Data mining).
8. Содержание понятия "знания", классификация видов знаний.
9. Интеллектуальный анализ данных (Data mining), цели и решаемые задачи.
10. Состав и содержание специфических задач интеллектуального анализа.
11. Особенности средств интеллектуального анализа данных.
12. Содержание методики нечёткая логика.
13. Сущность кластеризации данных, её отличие от классификации.
14. Области применения методов интеллектуального анализа.
15. Системы рассуждений на основе аналогичных случаев.
16. Классификационные и регрессионные деревья решений.
17. Байесовское обучение (ассоциации).
18. Генетические алгоритмы.
19. Эволюционное программирование и алгоритмы ограниченного перебор

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная:

1. Анализ данных: учебник для вузов / Под ред. Мхитаряна В.С. – М.: Издательство Юрайт, 2025. — 448 с.
2. Косников С. Н. и др. Основы анализа данных и интеллектуальные системы. Учебное пособие. – М.: Лань, 2025. — 176 с.
3. Баланов А. Н. Анализ данных на компьютере. Учеб. пособие. – М.: Лань, 2024. — 80 с.

б) дополнительная:

4. Алексеев Д. С., Щекочихин Д.В. Технологии интеллектуального анализа данных. – М.: Лань, 2024. — 176 с.

5. Миркин Б.Г. Базовые методы анализа данных: Учебник и практикум для вузов. - М.: Юрайт, 2025. — 297 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL:<http://vsegost.com/>
2. Национальный открытый университет <http://intuit.ru/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с требуемым числом посадочных мест, оборудованные мультимедиа.

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах.

Свободно распространяемое программное обеспечение:

- рсcharm;
- офисный пакет.