

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук



А.В. Замятин

\_\_\_\_\_ 2023 г.

Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине  
(Оценочные средства по дисциплине)

**Введение в интеллектуальный анализ данных**  
по направлению подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Математические методы в цифровой экономике**

ОС составили:

д-р техн. наук, профессор,  
заведующий кафедрой теоретических основ информатики

А.В. Замятин

Рецензент:

д-р техн. наук, профессор,  
заведующий кафедрой прикладной информатики

С.П. Сущенко

Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН).

Протокол от 08 июня 2023 г. № 02.

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор

С.П. Сущенко

**Оценочные средства (ОС)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

### 1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.	ИОПК-3.1. Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.	ОР-3.1.1: Знать существующие методы и подходы к интеллектуальному анализу данных различной природы.  ОР-3.1.2: Владеет навыками применения современного математического аппарата в задачах интеллектуального анализа данных при построении математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.	Демонстрация высокого уровня знаний; Имеет сформированное представление об основных методах научно-практического поиска в задачах интеллектуального анализа данных и других областях с использованием информационных технологий; умение применять существующие методы интеллектуального анализа данных, обоснованно адаптируя и модифицируя их с учетом особенностей задачи предметной области.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных методах научно-практического поиска в задачах интеллектуального анализа данных и других областях с использованием информационных технологий. умение применять существующие методы интеллектуального анализа данных, обоснованно адаптируя и модифицируя их с учетом особенностей задачи предметной области.	Фрагментарное, неполное знание без грубых ошибок знания об основных методах научно-практического поиска в задачах интеллектуального анализа данных и других областях с использованием информационных технологий. Фрагментарное, неполное знание без грубых ошибок умение применять существующие методы интеллектуального анализа данных.	Не имеет представления о современных методах интеллектуального анализа данных.

	<p>ИОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</p>	<p>ОР-3.2.1: Уметь собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические данные с применением существующих методов интеллектуального анализа данных при построении математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</p>	<p>Демонстрация высокого уровня умений; Имеет сформированное систематическое умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические данные с применением существующих методов интеллектуального анализа данных при построении математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические данные с применением существующих методов интеллектуального анализа данных при построении математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</p>	<p>Фрагментарное, неполное, без грубых ошибок умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические данные с применением существующих методов интеллектуального анализа данных при построении математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</p>	<p>Отсутствие умений собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические данные.</p>
--	---	---	--	--	---	---

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Раздел 1. Основные проблемы построения систем	ОР-3.1.1, ОР-3.1.2.	Задания для текущего контроля, вопросы для проведения промежуточной аттестации
2.	Раздел 2. Предварительная обработка данных. Классификация.	ОР-3.1.1, ОР-3.1.2. ОР-3.2.1	Задания для текущего контроля, вопросы для проведения промежуточной аттестации
3.	Раздел 3. Регрессия. Ассоциация, последовательная ассоциация, аномалии и визуализация.	ОР-3.1.1, ОР-3.1.2. ОР-3.2.1	Задания для текущего контроля, вопросы для проведения промежуточной аттестации
4.	Раздел 4. Высокопроизводительная обработка данных. Программные среды для интеллектуального анализа данных.	ОР-3.1.1, ОР-3.1.2. ОР-3.2.1	Задания для текущего контроля, вопросы для проведения промежуточной аттестации

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

#### 3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Реферат (на согласованную тему). К реферату необходимо сделать презентацию.

Примеры тем:

Современные нейронные сети в обработке данных (изображений, видео, технологических сигналов, музыки и т.п.);

Современные алгоритмы классификации (изображений, текстов и т.п.);

Интеллектуальная обработка данных в ... (промышленности, медицине, бизнесе, индустрии развлечений, досуга и др.);

Извлечение знаний из текстов;

Детектирование аномалий;

Разновидности сверточных нейронных сетей;

Интеллектуальные алгоритмы в ранней диагностике заболеваний;

Интеллектуальные алгоритмы в персонализированной медицине;

Интеллектуальные алгоритмы в робототехнике, транспортных системах и т.п.;

Интеллектуальные алгоритмы в банковском деле/страховании/...;

Проект (на согласованную тему). Реализовать небольшой проект по интеллектуальной обработке данных с использованием среды RapidMiner или одного из языков программирования (например, Python, R), с возможным использованием общедоступных баз данных (или данных из иных источников).

Этапы реализации проекта:

Поиск и подготовка набора данных;

Разработка технического задания;

Пилотная реализация одной модели, выбор метрики и оценка точности (фиксация полученной точности на этом этапе);

Реализация всех пунктов технического задания, настройка параметров моделей, оценка точности (точность, полученная на этом этапе должна быть больше чем на предыдущем):

Подготовка отчета (с описанием предметной области, выбранных алгоритмов и параметров моделей), презентации, публичная защита проекта;

Каждый студент реализует индивидуальный или групповой проект как последовательность лабораторных работ:

**Лабораторная работа №1.** Индивидуальное задание по теме «Анализ предметной области, формулировка целей и задач исследования. Извлечение и первичное сохранение данных».

**Цель работы** – научить студентов решать задачи анализа предметной области, ее адаптации для методов анализа данных с учетом принципиальных особенностей предметной области.

**Лабораторная работа №2.** Индивидуальное задание по теме «Предварительная обработка данных: очистка, интеграция, преобразование».

**Цель работы** – научить студентов решать задачи предварительной обработки данных, предполагающей трудоемкую процедуру очистки (исключение противоречий, случайных выбросов и помех, пропусков), интеграции (объединение данных из нескольких возможных источников в одном хранилище), преобразования (может включать агрегирование и сжатие данных, дискретизацию атрибутов и сокращение размерности и т.п.).

**Лабораторная работа №3.** Индивидуальное задание по теме «Содержательный анализ данных методами Data Mining».

**Цель работы** – научить студентов обоснованно применять базовые методы интеллектуального анализа данных, учитывая особенности как теоретического построения применяемых методов, так и выбранной предметной области.

**Лабораторная работа №4.** Индивидуальное задание по теме «Визуализация и интерпретация полученных результатов».

**Цель работы** – научить студентов выполнять визуализацию и интерпретация полученных результатов в виде, пригодном для принятия управленческих решений.

Примеры тем для самостоятельного изучения:

- Нейросетевые методы анализа данных, сверточные сети (convolution neural networks). глубинное обучение (deep learning).
- Методы интеллектуального анализа медиа (social media data mining).
- Методы машинного обучения в задачах финансовой аналитики.
- Методы машинного обучения в задачах ранней медицинской диагностики.
- Комбинирование моделей в анализе данных, бустинг.
- Метод анализа независимых компонент (independent component analysis).
- Методы визуализации данных высокой размерности.

### **3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Основные понятия, терминология;
2. Data Mining / Data Science;
3. Big Data (основные понятия и свойства);
4. Дедукция и индукция;
5. Интеллектуальный анализ данных в бизнесе примеры применения;
6. Интеллектуальный анализ данных в решении сложных прикладных задач;

7. Интеллектуальный анализ данных в ранней диагностике опасных заболеваний;
8. Интеллектуальный анализ данных в индустриальной предиктивной аналитике;
9. Основные задачи и классификация методов анализа данных;
10. Принципиальные основы машинного обучения;
11. Предварительная обработка данных;
12. Оптимизация признакового пространства;
13. Постановка задачи классификации;
14. Контролируемая непараметрическая классификация;
15. Контролируемая непараметрическая нейросетевая классификация;
16. Классификация по методу машины опорных векторов;
17. Деревья решений;
18. Неконтролируемая классификация (кластеризация);
19. Регрессия (понятие регрессии, основные этапы регрессионного анализа, методы восстановления регрессии);
20. Ассоциация;
21. Последовательная ассоциация (алгоритмы семейства «Априори», алгоритм GSP);
22. Многоуровневое машинное обучение (бутстрэппинг, бэггинг, стекинг, бустинг);
23. Обнаружение аномалий;
24. Визуализация в Data Mining;
25. Функции активации;
26. Основные типы искусственных нейронных сетей;
27. Сверточные нейронные сети;
28. Среды и фреймворки глубинного обучения;
29. Основные задачи обработки текста;
30. Этапы предварительной обработки текста;
31. Метрики качества классификации;
32. Гипотеза A/B, Каппа-индекс согласия, ROC-кривая;
33. Метрика качества прогноза временного ряда;
34. Метрики качества кластеризации;
35. Принципы высокопроизводительных вычислений;
36. Особенности построения вычислительного кластера;
37. Среды и инструменты высокопроизводительных вычислений;
38. Инструменты data mining.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения**

##### **4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.**

Рейтинговая система для оценки текущей успеваемости обучающихся

Таблица – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл с начала семестра	Оцениваемая компетенция
-------------------------------	-------------------------------------	-------------------------

Реферат по теме с презентацией	20	ОПК-3
Реализация проекта	40	ОПК-3
Опрос на занятиях	10	ОПК-3
Зачет с оценкой	30	ОПК-3

**4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.**

Сумма баллов, набранная студентом в течение семестра, переводится в оценку промежуточной аттестации успеваемости студента по приведенной ниже шкале.

**Пересчет баллов в оценки для промежуточной аттестации**

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
$\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов	3
$< 60\%$ от максимальной суммы баллов	2