

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Таганрогского института  
имени А.П. Чехова (филиала)  
РГЭУ (РИНХ)  
\_\_\_\_\_ Голобородько А.Ю.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины  
Интеллектуальный анализ данных**

направление 09.03.03 Прикладная информатика  
направленность (профиль) 09.03.03.01 Прикладная информатика в менеджменте

Для набора \_\_\_\_\_ года

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА информатики****Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя		17 4/6	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	36	36	36	36
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	36	36	36	36
Итого	72	72	72	72

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 29.08.2023 протокол № 1.

Программу составил(и): канд. экон. наук, Доц., Тюшняков В.Н. \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой: Тюшнякова И.А. \_\_\_\_\_

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов системного представления о технологии интеллектуального анализа данных, основных методах, моделях и средствах Data Mining, их практическом применении для решения прикладных задач, развитие навыков анализа данных различной природы, разработки, адаптивования и тестирования компонентов прикладного программного обеспечения информационных систем
-----	---

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-6.1:</b>	Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.
<b>ОПК-6.2:</b>	Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.
<b>ОПК-6.3:</b>	Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.
<b>УК-1.1:</b>	Решает прикладные задачи с использованием современных информационно коммуникационных технологий
<b>УК-1.2:</b>	Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности
<b>УК-1.3:</b>	Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

<b>Знать:</b>	методы системного анализа и математического моделирования, применяемые в исследовании организационно-технических и экономических процессов; основы построения моделей интеллектуального анализа данных с использованием различных методов и алгоритмов для обнаружения в наборах данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний
<b>Уметь:</b>	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; строить модели Data Mining в соответствии с установленными требованиями, визуализировать и интерпретировать результаты анализа для поддержки принятия решений в различных сферах человеческой деятельности
<b>Владеть:</b>	навыками применения методов системного анализа и математического моделирования в процессе исследования организационно-технических и экономических систем; навыками проверки полученных на этапе построения моделей правил и зависимостей в наборах данных

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. Интеллектуальный анализ данных</b>				
1.1	Введение в интеллектуальный анализ данных /Ср/	7	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.2	Этапы проведения интеллектуального анализа данных /Лаб/	7	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.3	Базовые понятия и основные задачи интеллектуального анализа данных /Ср/	7	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3

1.4	Интеллектуальный анализ данных в СУБД на примере Microsoft SQL Server /Лаб/	7	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.5	Алгоритмы интеллектуального анализа данных /Ср/	7	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.6	Надстройки интеллектуального анализа данных для Microsoft Office /Лаб/	7	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.7	Анализ точности прогноза и использование модели интеллектуального анализа /Лаб/	7	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.8	Модели интеллектуального анализа данных /Ср/	7	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.9	Построение модели кластеризации, трассировка и перекрестная проверка /Лаб/	7	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.10	Структуры интеллектуального анализа данных. Классификация методов кластеризации /Ср/	7	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.11	Создание структуры и модели интеллектуального анализа. Задача кластеризации /Лаб/	7	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.12	Процесс обнаружения знаний. Инструментальные средства интеллектуального анализа данных /Ср/	7	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.13	Задача классификации. Создание структуры и моделей интеллектуального анализа. Сравнение точности моделей /Лаб/	7	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.14	Практика применения интеллектуального анализа данных. Data Mining, OLAP и хранилища данных /Ср/	7	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.15	Просмотр моделей интеллектуального анализа (деревья решений, упрощенный алгоритма Байеса, нейронные сети). Написание «одноэлементных» прогнозирующих запросов /Лаб/	7	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.16	Интеллектуальный анализ текста. Web mining /Лаб/	7	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3

1.17	Рекомендательные системы. Алгоритмы коллаборативной фильтрации /Лаб/	7	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.18	/Зачёт/	7	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Нестеров С. А.	Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429083">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429083</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Барсегян А., Куприянов М., Степаненко В., Холод И.	Технологии анализа данных: Data Mining, Text Mining, Visual Mining, OLAP. 2 изд.	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=335156">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=335156</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Пальмов, С. В.	Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75376.html">http://www.iprbookshop.ru/75376.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

##### 5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Чубукова И. А.	Data Mining: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)  Бином. Лаборатория знаний, 2008	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233055">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233055</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2	Воронов, В. И., Воронова, Л. И., Усачев, В. А.	Data Mining - технологии обработки больших данных: учебное пособие	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/81324.html">http://www.iprbookshop.ru/81324.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3	Воронова, Л. И., Воронов, В. И.	Machine Learning: регрессионные методы интеллектуального анализа данных: учебное пособие	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/81325.html">http://www.iprbookshop.ru/81325.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

##### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru>

Актуальные новости из области компьютерных технологий, информация о программном обеспечении, сетях, безопасности: <https://www.theregister.co.uk>

##### 5.4. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office

#### **5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

#### **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в Интернет.

#### **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
З: способы решения прикладных задач с использованием современных информационно коммуникационных технологий	Осуществление поиска и сбора необходимой литературы, изучение основной и дополнительной литературы, подготовка доклада	соответствие проблеме исследования; полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой; соответствие представленной информации материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет	ВЗ- вопросы к зачету(1-24), Д – доклад (1-20)
У: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	Выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка доклада, использование современных инструментальных средств	достоверность решения заданий с помощью программных средств, умение пользоваться инструментальными средствами и электронными ресурсами	ИДЗ- индивидуальное домашнее задание(1-4), Д – доклад (1-20), ЛЗ- лабораторные задания(1-10)
В: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений	Выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка доклада, использование современных инструментальных средств	достоверность решения заданий с помощью программных средств, соответствие проблеме исследования, умение пользоваться инструментальными средствами и электронными ресурсами	ИДЗ- индивидуальное домашнее задание(1-4), Д – доклад (1-20), ЛЗ- лабораторные задания(1-10)
ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования			
З: методы системного анализа и математического моделирования, применяемые в исследовании организационно-технических	Осуществление поиска и сбора необходимой литературы, изучение основной и дополнительной	соответствие проблеме исследования; полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение	ВЗ- вопросы к зачету(1-24), Д – доклад (1-20)

и экономических процессов; основы построения моделей интеллектуального анализа данных с использованием различных методов и алгоритмов для обнаружения в наборах данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний	литературы, подготовка доклада	пользоваться дополнительной литературой; соответствие представленной информации материалам учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет	
У: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; строить модели Data Mining в соответствии с установленными требованиями, визуализировать и интерпретировать результаты анализа для поддержки принятия решений в различных сферах человеческой деятельности	Выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка доклада, использование современных инструментальных средств	достоверность решения заданий с помощью программных средств, умение пользоваться инструментальными средствами и электронными ресурсами	ИДЗ-индивидуальное домашнее задание(1-4), Д – доклад (1-20), ЛЗ-лабораторные задания(1-10)
В: навыками применения методов системного анализа и математического моделирования в процессе исследования организационно-технических и экономических систем; навыками проверки полученных на этапе построения моделей правил и зависимостей в наборах данных	Выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка доклада, использование современных инструментальных средств	достоверность решения заданий с помощью программных средств, соответствие проблеме исследования, умение пользоваться инструментальными средствами и электронными ресурсами	ИДЗ-индивидуальное домашнее задание(1-4), Д – доклад (1-20), ЛЗ-лабораторные задания(1-10)

## 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

50-100 баллов (зачет);

0-49 баллов (незачет).

**2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

## Вопросы к зачету

1. Базовые понятия и основные задачи интеллектуального анализа данных.
2. Этапы проведения интеллектуального анализа данных.
3. Предварительная обработка данных.
4. Алгоритмы интеллектуального анализа данных.
5. Структуры интеллектуального анализа данных.
6. Модели интеллектуального анализа данных.
7. Процесс обнаружения знаний.
8. Инструментальные средства интеллектуального анализа данных.
9. Деревья принятия решений.
10. Модели и инструменты реализации высокопроизводительных вычислений.
11. Методика обнаружения нового знания в хранилищах данных (KDD).
12. Классификация методов кластеризации.
13. Иерархические алгоритмы. Неиерархические алгоритмы.
14. Качество кластеризации и выбор наилучшего решения.
15. Формализация многомерного представления данных: метки, иерархии, ячейки, меры.
16. Операции над многомерными данными. Методы обработки агрегированных данных.
17. Визуальный анализ данных.
18. Характеристики средств визуализации данных.
19. Сферы применения технологии интеллектуального анализа данных.
20. Предпосылки возникновения Data Mining как отдельного направления анализа данных.
21. OLAP и хранилища данных.
22. Понятия Data Mining и Big Data.
23. Индуктивные и дедуктивные подходы Data Mining.
24. Примеры применения методов Data Mining для решения практических задач.

### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» (50-100 баллов) выставляется студенту, если он показал наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике

- оценка «не зачтено» (0-49 баллов) - ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы

## Лабораторные задания

по дисциплине Интеллектуальный анализ данных

### 1. Тематика лабораторных работ

1. Этапы проведения интеллектуального анализа данных
2. Интеллектуальный анализ данных в СУБД на примере Microsoft SQL Server
3. Надстройки интеллектуального анализа данных для Microsoft Office
4. Анализ точности прогноза и использование модели интеллектуального анализа
5. Построение модели кластеризации, трассировка и перекрестная проверка
6. Создание структуры и модели интеллектуального анализа. Задача кластеризации
7. Задача классификации. Создание структуры и моделей интеллектуального анализа. Сравнение точности моделей
8. Просмотр моделей интеллектуального анализа (деревья решений, упрощенный алгоритма Байеса,

нейронные сети). Написание «одноэлементных» прогнозирующих запросов

9. Интеллектуальный анализ текста. Web mining

10. Рекомендательные системы. Алгоритмы коллаборативной фильтрации

## 2. Критерии оценки:

За выполнение всех лабораторных работ курса запланирован максимум в 40 баллов, если студент в ходе защиты показал наличие твердых знаний по материалу лабораторной работы, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике. В случае частичного выполнения работ, баллы уменьшаются пропорционально количеству защищенных работ.

## Перечень тем для докладов

по дисциплине Интеллектуальный анализ данных

1. Специфика работы с информацией. Свойства информации. Информация и данные.
2. Архитектуры данных: история развития. Эволюция задач сбора и обработки информации. Понятие архитектуры данных.
3. Развитие систем хранения и обработки данных. Системы оперативной обработки информации – OLTP.
4. Системы консолидации и аналитической обработки информации.
5. Виды и методы анализа данных. Роль анализа данных в сфере бизнеса.
6. Архитектуры данных: Базы данных и модели данных.
7. Иерархическая модель данных, условия целостности иерархической модели данных.
8. Сетевая модель данных, условия целостности сетевой модели данных.
9. Реляционная модель данных, реляционные базы данных.
10. Реляционные, многомерные, гибридные, виртуальные хранилища данных, их преимущества и недостатки.
11. Концепция многомерного представления данных.
12. Формализация многомерного представления данных: метки, иерархии, ячейки, меры. Операции над многомерными данными.
13. Методы обработки агрегированных данных.
14. Введение в визуализацию данных: визуализаторы OLAP-анализа. Сферы применения OLAP-технологии.
15. Загрузка данных в OLAP-куб. Реализация OLAP-куба. Операции над OLAP-кубами.
16. DataMining-технологии.
17. Требования, предъявляемые к новым знаниям. Задачи DataMining.
18. Стадии DataMining. Модели DataMining: классификация, кластеризация, поиск ассоциативных правил, итоговые модели, регрессионные модели.
19. Сферы применения технологии интеллектуального анализа данных.
20. Методика обнаружения нового знания в хранилищах данных (KDD). Характеристика этапов KDD.

### Критерии оценки:

- 15-30 баллов - выставляется студенту, если: тема соответствует содержанию доклада; основные понятия проблемы изложены верно; сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу; сделаны и аргументированы основные выводы, доклад сопровождается разработанной мультимедийной презентацией;

- 0-14 баллов - выставляется студенту, если: содержание не соответствует теме; нет ссылок на использованные источники; тема не полностью раскрыта; нет выводов.

## Темы индивидуального домашнего задания

по дисциплине Интеллектуальный анализ данных

### ИДЗ 1.

#### Классификация на основе деревьев решений

Цель работы: освоить алгоритмы классификации интеллектуального анализа данных, научиться строить деревья решений и классификационные правила в среде Deductor Studio.

Пример задания:

Классифицировать заемщиков путем построения дерева решений и оценить их кредитоспособность.

Последовательность выполнения задания:

1. Импортировать данные из текстового файла в Deductor Studio.
2. Вызвать Мастер обработки и выбрать метод обработки "Дерево решений". Настроить назначения столбцов. Сделать поле "Выдача кредита" – выходным, "Код клиента" и "Номер паспорта" – информационными, остальные показатели – входными. Настроить параметры процесса обучения. Выбрать способы визуализации результатов: Дерево решений, Правила, Что-если, Таблица сопряженности, Значимость атрибутов.
3. Проанализировать данные при помощи выбранных визуализаторов. Определить, сколько примеров было распознано неверно. Оценить качество дерева решений. Определить, какие факторы являются более важными, какие второстепенными, насколько сильно каждый входной фактор влияет на результат. Просмотреть все правила, согласно которым можно отнести заемщиков к тому или иному классу. Определить, что именно оказывает влияние на принятие решения о выдаче кредита, каковы поддержка и достоверность правил.
4. Оценить кредитоспособность заемщиков пенсионного возраста. Для этого предварительно отобрать соответствующих клиентов из исходного набора данных, используя инструмент «Фильтрация». Затем построить дерево решений. Просмотреть полученные результаты. Сформулировать заключение о достоинствах деревьев решений для проведения подобного анализа.

### ИДЗ 2.

#### Поиск ассоциативных правил на примере анализа рыночной корзины

Цель работы: освоить алгоритмы поиска ассоциативных правил интеллектуального анализа данных, научиться строить ассоциативные правила в среде Deductor Studio.

Пример задания:

Выполнить поиск ассоциативных зависимостей на основе данных о покупках продуктов нескольких групп в магазине с целью последующего применения результатов для стимулирования продаж.

Последовательность выполнения задания:

1. Импортировать данные из текстового файла в Deductor Studio.
2. Вызвать Мастер обработки и выбрать метод обработки "Ассоциативные правила". Указать столбец для идентификации транзакции: "Номер операции". В качестве элемента транзакции определить: "Наименование товара".
3. Настроить параметры построения ассоциативных правил: минимальную и максимальную поддержку 20% и 80% и достоверность 60% и 90%.
4. После завершения процесса поиска просмотреть полученные результаты, используя специальные визуализаторы: "Популярные наборы", "Правила", "Дерево правил", "Что-если".
5. Интерпретировать все правила. Определить поддержку и достоверность правил.
6. Проанализировать потребительскую корзину. Ответить на вопрос: что, возможно, забыл приобрести покупатель, если он уже приобрел печенье и мармелад. Проанализировать предпочтения покупателей магазина. Определить, какие товары пользуются в данной товарной точке наибольшим спросом. Составить списки товаров, которые следует размещать на полках магазина рядом друг с другом.

### ИДЗ 3.

#### Кластеризация с помощью самоорганизующейся карты

Цель работы: освоить алгоритмы кластеризации интеллектуального анализа данных с использованием самоорганизующейся карты в среде Deductor Studio.

Пример задания:

Выполнить кластеризацию кредитных организаций путем построения самоорганизующейся карты Кохонена.

Последовательность выполнения задания:

1. Импортировать данные из текстового файла в Deductor Studio.
2. Вызвать Мастер обработки и выбрать из списка метод обработки "Карта Кохонена". Задать назначения столбцов. Столбцу "Прибыль" указать назначение «Выходной». Столбцы: "Активы",

"Собственные активы", "Банковские активы", "Денежные средства", "Количество филиалов" определить как входные. Остальные столбцы сделать информационными. Указать количество кластеров: 3.

3. В списке визуализаторов выбрать Карту Кохонена, а также "Что-если". Указать поля, которые необходимы для отображения (все входные столбцы, прибыль и кластеры).

4. Получить карту Кохонена. Проследить зависимости между различными показателями. Выявить скрытые закономерности. Ответить на следующие вопросы. В какие кластеры попали наиболее прибыльные организации? Какие черты характерны для этих организаций? Какие факторы практически не оказывают влияние на прибыльность?

5. Используя диаграмму "Что-если", решить задачу прогнозирования. Ввести данные для прогноза и определить, к какому кластеру принадлежит данная точка. Подсчитать среднее по результирующему полю всех точек кластера.

#### ИДЗ 4.

Прогнозирование временных рядов с помощью нейронной сети и линейной регрессии

Цель работы: освоить аналитические алгоритмы прогнозирования временных рядов с использованием нейросети и линейной регрессии в среде Deductor Studio.

Пример задания:

Выполнить прогнозирование объема производства продукции на два года вперед с помощью нейросети и линейной регрессии.

Последовательность выполнения задания:

1. Импортировать данные из текстового файла в Deductor Studio.

2. Запустить Мастер обработки и выбрать в нем инструмент "Редактирование выбросов". Для удаления аномалий из исходного набора данных выбрать поле для обработки "Объем".

3. Осуществить спектральную обработку временного ряда. Для сглаживания данных выбрать поле "Объем" и указать ему тип обработки "Вычитание шума", степень подавления "Малая". Выбрать способы визуализации: таблицу и диаграмму. Просмотреть полученный результат на диаграмме. Сделать заключение об общей тенденции динамического ряда.

4. Преобразовать данные к скользящему окну. Назначить в качестве используемого столбца поле "Объем" и задать глубину погружения – 3 (считаем, что объем производства в следующем году зависит от объема в предыдущие годы). Просмотреть полученный результат трансформации данных.

5. Выполнить прогнозирование временного ряда на основе нейронной сети. Установить в качестве входных полей: "Объем-3", "Объем-2" и "Объем-1" данные по объему производства за три предыдущих года, а в качестве выходного "Объем". Поле "Годы" сделать информационным. После построения модели отобразить нейронную сеть в виде графа, диаграммы и диаграммы рассеяния (для просмотра качества обучения).

6. Просмотреть полученный граф нейросети, диаграмму и диаграмму рассеяния. Сделать выводы о качестве обучения нейросети.

7. Для построения требуемого прогноза выбрать инструмент «Прогнозирование» мастер обработки. Поля "Объем-3", "Объем-2" и "Объем-1" сделать входными, а поле "Объем" – выходным. Горизонт прогноза – 2. В качестве визуализатора выбрать диаграмму прогноза.

8. Осуществить прогнозирование временного ряда на основе линейной регрессии. Указать в качестве входных полей: "Объем-3", "Объем-2" и "Объем-1", а в качестве выходного "Объем". После построения модели выбрать способы отображения данных: коэффициенты регрессии, диаграмма, диаграмма рассеяния. Просмотреть полученные результаты и оценить точность построения модели.

9. Выполнить прогнозирование. Настроить связи столбцов для прогнозирования. Поля "Объем-3", "Объем-2" и "Объем-1" – входные, поле "Объем" – выходное. Горизонт прогноза – 2. Просмотреть диаграмму прогноза.

10. Сравнить прогноз, полученный с помощью линейной регрессии, с прогнозом на основе нейронной сети. Сделать соответствующие выводы.

#### Критерии оценки:

- 28-30 баллов - выставляется студенту, если все пункты задания выполнены безошибочно;

- 11-27 баллов - выставляется студенту, если задание, большей частью, выполнено или выполнено с ошибками.

- 0-10 баллов - выставляется студенту, если задание выполнено с существенными ошибками, выполнено наполовину или не выполнено содержание не соответствует теме; нет ссылок на использованные источники; тема не полностью раскрыта; нет выводов.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме зачета.

Зачет проводится по окончании теоретического обучения до начала экзаменационной сессии.

Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в зачетную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины адресованы студентам всех форм обучения.

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лабораторные работы.

Важным условием успешного освоения дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Изучение дисциплины проходит с акцентом на лабораторные работы. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с применением специально разработанных учебно-методических материалов, в которых изложены подробные методические рекомендации по изучению каждой темы и выполнению заданий. Наличие таких учебно-методических и дидактических материалов позволяет каждому студенту работать в своем индивидуальном темпе, а также дополнительно прорабатывать изучаемый материал во время самостоятельных занятий.

Перед выполнением лабораторной работы требуется получить вариант задания.

Далее необходимо ознакомиться с заданием. Выполнение лабораторной работы следует начать с изучения теоретических сведений, которые приводятся в соответствующих методических указаниях. Результаты работы необходимо оформить в виде отчета.

Лабораторная работа считается выполненной, если

- предоставлен отчет о результатах выполнения задания;
- проведена защита проделанной работы.

Защита проводится в два этапа:

- 1) Демонстрируются результаты выполнения задания.

2) Требуется ответить на ряд вопросов из перечня контрольных вопросов, который приводится в задании на лабораторную работу.

Вариант задания выдается преподавателем, проводящим лабораторные занятия.

Для успешного овладения предлагаемым курсом студент должен обладать определённой информационной культурой: навыками работы с литературой, умением определять и находить информационные ресурсы, соответствующие целям и задачам образовательного процесса, получать к ним доступ и использовать в целях повышения эффективности своей профессиональной деятельности. При изучении данного курса необходимо максимально использовать компьютер, изучать дополнительные информационные ресурсы.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).