


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

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о документе  
ФИО: Макаренко Елена Николаевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 10.04.2021 14:01:01  
Уникальный программный ключ:  
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник отдела лицензирования и  
аккредитации  
  
Чаленко К.Н.  
« 01 » июня 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Интеллектуальные методы анализа информации**

01.03.05 СТАТИСТИКА  
01.03.05.01 Анализ больших данных

Для набора 2020 года

Квалификация  
Бакалавр


**КАФЕДРА Статистики, эконометрики и оценки рисков**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**


Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	Неделя		Неделя			
	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	16	16	48	48
Лабораторные	32	32	32	32	64	64
Итого ауд.	64	64	48	48	112	112
Контактная работа	64	64	48	48	112	112
Сам. работа	152	152	240	240	392	392
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	216	216	324	324	540	540

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 25.02.2020 протокол № 8.

Программу составил(и): к.э.н., доцент, Бондаренко Г.А. 

Зав. кафедрой: д.э.н., проф. Ниворожкина Л.И. 

Методическим советом направления: к.э.н., доцент, Кислая И.А. 

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 формирование у обучающихся системного представления о технологиях интеллектуального анализа данных (Data Mining), их применении и инструментах, изучение основных методов прикладного анализа данных, развитие навыков практического применения методов Data Mining для решения различных научных и технических задач.

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-1:** способностью подбирать, анализировать и обобщать информацию, содержащуюся в методических документах и научно-технической литературе, в том числе на иностранном языке

**ПК-3:** способностью самостоятельно осваивать новые методы прикладной и математической статистики для их использования в аналитической работе

**ПК-6:** способностью проводить статистическое наблюдение с использованием стандартных методик, включая формирование выборочной совокупности и подготовку статистического инструментария

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основное содержание методических документов и научно-технической литературы по проведению и интерпретации результатов интеллектуального анализа данных;
- основные методы прикладной и математической статистики, необходимых для проведения интеллектуального анализа данных;
- основные этапы проведения статистического наблюдения, как основы получения информации для интеллектуального анализа данных.

**Уметь:**

- подбирать, анализировать и обобщать информацию об этапах и особенностях проведения интеллектуального анализа данных;
- осуществлять анализ результатов проведенного исследования на основе методов прикладной и математической статистики;
- формировать выборочную совокупность в целях осуществления интеллектуального анализа данных.

**Владеть:**

- работы с информацией, содержащейся в методических документах и научно-технической литературе на иностранном языке;
- освоения основных методов прикладной и математической статистики в процессе осуществления интеллектуального анализа данных;
- подготовки статистического инструментария в целях получения первичной информации для осуществления интеллектуального анализа данных.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. Теоретические и методологические основы интеллектуального анализа данных</b>				
1.1	Базовые понятия и основные задачи интеллектуального анализа данных (ИАД). Этапы ИАД. Основные методы и области применения ИАД. Эволюция методов обработки и анализа данных. /Лек/	6	4	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
1.2	Алгоритмы предварительной подготовки данных. Понятие "данные". Набор данных и их атрибутов. Типы наборов данных. Измерения и шкалы. Методы и способы получения первичной информации. Шумы и выбросы в данных. Пропуски данных и методы их восстановления. Задачи отбора признаков. Несбалансированные выборки. Базы и витрины данных. /Лек/	6	4	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7

1.3	Основные методы ИАД. Регрессия. Задача классификации. Процесс классификации. Методы, применяемые для решения задач классификации. Точность классификации: оценка уровня ошибок. Оценивание классификационных методов. Деревья решений. Процесс конструирования дерева решений. Метод опорных векторов. Метод «ближайшего соседа». Байесова классификация. Задача прогнозирования. Сравнение задач прогнозирования и классификации. Прогнозирование и временные ряды. Решение задачи прогнозирования. Задача кластеризации. Применение кластерного анализа. Иерархические методы. Итеративные методы. Методы поиска ассоциативных правил. Методы визуализации. Качество визуализации. Представление пространственных характеристик. Основные тенденции в визуализации. /Лек/	6	10	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
1.4	Нейросетевые методы анализа данных. Принципы функционирования искусственных нейронных сетей. Основные области их применения. Многослойные нейросети. /Лек/	6	4	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
1.5	Экспертные системы. Экспертные системы. Составные части экспертной системы. Статические и динамические экспертные системы. Приобретение знаний. Извлечение знаний из данных. Механизмы приобретения и объяснения знаний. Этапы проектирования экспертной системы: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. Участники процесса проектирования:эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи. /Лек/	6	4	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
1.6	Лабораторная работа 1. Обзор основных открытых баз и витрин данных в целях осуществления ИАД. Базы данных Федеральной службы государственной статистики (Росстат), органов исполнительной власти на разных уровнях территориальной агрегации, Единой межведомственной информационно-статистической системы, Всероссийского центра исследования общественного мнения (ВЦИОМ), Центрального банка РФ, Национального агентства финансовых исследований, Аналитического центра Юрия Левады, Фонда общественного мнения, портала открытых данных РФ (Data.gov.ru), World Bank open data, Statista, International Monetary Fund data, Opec data, WTO statistics, kaggle.com и т.п. Подготовка отчета по лабораторной работе 1. /Лаб/	6	4	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
1.7	Лабораторная работа 2. Извлечение и анализ данных из открытых источников. Подготовка отчета по лабораторной работе 2. /Лаб/	6	4	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
1.8	Лабораторная работа 3. Осуществление корреляционного и регрессионного анализа с помощью различных инструментальных средств (MS Office, E-views 6.0 и т.д.) Подготовка отчета по лабораторной работе 3. /Лаб/	6	4	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
1.9	Лабораторная работа 4. Классификация и кластеризация данных с помощью различных инструментальных средств ((MS Office, E-views 6.0 и т.д.) Подготовка отчета по лабораторной работе 4. /Лаб/	6	4	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7

1.10	Лабораторная работа 5. Методы графического представления и визуализации данных. Подготовка отчета по лабораторной работе 5. /Лаб/	6	2	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
1.11	Лабораторная работа 6. Этапы проектирования экспертной системы. Подготовка отчета по лабораторной работе 6. /Лаб/	6	4	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
1.12	Роль и место интеллектуального анализа данных в процессе принятия решений. Внутренние и внешние информационные ресурсы. Границы информационного пространства лица, принимающего решение (ЛПР). Информационно-аналитические системы. Аналитическая подготовка принятия решений. Проблема извлечения данных из разнородных источников. Организация хранения полученной информации. /Ср/	6	20	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
1.13	Информационное пространство как среда анализа. Понятие и структура информационного пространства. Элементы структуры информационного пространства. Понятие показателя. Пространственная интерпретация понятия "показатель". Содержание экономических показателей. Системы показателей. /Ср/	6	20	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
1.14	Технология извлечения, преобразования и загрузки данных. Понятие о гибкой архитектуре данных. Основные свойства открытых систем. Системы электронного обмена данными. Повышение качества данных и приведение их к одной структуре. Оценка качества данных. /Ср/	6	20	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
1.15	Концепции организации хранения данных. Концепция информационного хранилища. Концепция централизованного хранилища данных. Концепция распределенного хранилища данных. Концепция автономных витрин данных. Концепция единого интегрированного хранилища и многих витрин данных. /Ср/	6	40	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
1.16	База метаданных информационного хранилища. Основные понятия о базе метаданных. Классификация метаданных. Модели метаданных по измерениям. Содержание компонентов размерностной модели метаданных информационного хранилища. /Ср/	6	30	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
1.17	Модели данных информационного хранилища. Понятия модели данных информационного хранилища. Элементы моделей данных информационного хранилища. Схемы представления многомерных данных /Ср/	6	22	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
	<b>Раздел 2. Инструментальные средства интеллектуального анализа данных</b>				
2.1	Рынок инструментов Data Mining. Классификация инструментов Data Mining. Табличные процессоры как инструмент анализа. Эволюция инструментов: от Excel до SPSS, Statistica, E-views. Этапы выполнения многомерного статистического анализа и интерпретация результатов Программное обеспечение для решения задач классификации. Программное обеспечение для решения задач кластеризации и сегментации. Программное обеспечение Data Mining для поиска ассоциативных правил. Программное обеспечение для решения задач оценивания и прогнозирования. Статистический анализ данных. /Лек/	6	4	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7

2.2	Средства извлечения и очистки данных. Средства извлечения данных: методы и возможности. Очистка данных. Инструменты очистки данных. Построение и использование модели. Стандарты Data Mining. /Лек/	6	2	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
2.3	Лабораторная работа 7. Реализация и интерпретация результатов многомерного статистического анализа с помощью различных инструментальных средств (MS Office, E-views 6.0 и т.д.) Подготовка отчета по лабораторной работе 7. /Лаб/	6	10	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
2.4	/Зачёт/	6	0	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
<b>Раздел 3. Современные подходы к осуществлению ИАД средствами информационных технологий</b>					
3.1	Аналитические платформы Data Mining: основные возможности, сфера применения, этапы решения задач. Импорт/экспорт данных. Визуализация результатов. Возможности автоматизации отдельных этапов анализа данных. /Лек/	7	4	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
3.2	Лабораторная работа 1. Реализация и интерпретация процедуры интеллектуального анализа временных рядов и прогнозирования с помощью различных инструментальных средств (MS Office, E-views 6.0 и т.д.) Подготовка отчета по лабораторной работе 1. /Лаб/	7	8	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
3.3	Подходы к выполнению анализа средствами информационных технологий (IT-анализа) Классификация IT-анализа по режиму и темпу. Задачи и содержание оперативного (OLAP) анализа. Типы многомерных OLAP-систем. /Ср/	7	40	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
3.4	Типы инструментальных средств создания и поддержки ИАС. Назначение инструментальных средств, их классификация: аналитические инструментальные средства пакетов прикладных программ широкого применения MS Office – Excel, Access; Statistica, Mathcad; специализированные средства SAS, Business Objects, Линтер-Невод, Контур-корпорация/контур- стандарт, Oracle Express; их структура и функции; соответствующие блоки интегрированных экономических информационных систем. /Ср/	7	40	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
<b>Раздел 4. Практика применения интеллектуальных технологий</b>					
4.1	Применение ИАД для бизнес-задач. Отбор данных для анализа. Предварительная подготовка данных. Понижение размерности, сглаживание аномалий, фильтрация, группировка. Анализ обеспечения ресурсами. Анализ возможных прерываний бизнес-процессов. Определение верхних границ цен. Анализ стратегической позиции предприятия /Лек/	7	4	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
4.2	Применение ИАД в маркетинговой деятельности и в сфере логистики. Анализ разрыва. Портфолио-анализ. Анализ маржинальной прибыли. Сравнительные расчеты. Анализ цепочек и издержек логистических процессов. /Лек/	7	4	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
4.3	Финансовый и инвестиционный ИАД. Анализ потоков платежей. Финансовая "паутина". Функционально-стоимостной анализ. Анализ ставки дисконтирования с поправкой на риск. /Лек/	7	4	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7

3.4	Лабораторная работа 9. Реализация и интерпретация результатов интеллектуального анализа данных для решения основных бизнес задач /Лаб/	7	8	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
3.5	Лабораторная работа 10. Реализация и интерпретация результатов интеллектуального анализа данных в маркетинговой деятельности и в сфере логистики /Лаб/	7	8	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
3.6	Лабораторная работа 11. Реализация и интерпретация результатов финансового и инвестиционного анализа /Лаб/	7	8	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
3.7	Содержание и методы экономического анализа и прогнозирования бизнес-процессов (деятельности предприятий). Содержание экономического анализа. Классификация методов анализа. Аннотация содержания методов анализа в экономической предметной области. /Ср/	7	40	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
3.8	Функционально-стоимостной анализ инвестиционной и инновационной деятельности. Субъективные оценки проектов путем составления иерархии целей, их взвешивания, составления таблиц функций и определения альтернатив реализации функций. Расчет полезности и формирование последовательности в матрице ценности целей. Анализ чувствительности полученных данных к изменению весовых коэффициентов целей, оценкой и выдачей результата. /Ср/	7	40	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
3.9	Информационный обмен на предприятии, связанный с аналитической работой. Сущность аналитической работы на предприятии. Место интеллектуального анализа в цепочке принятия управленческих решений. Источники информации на предприятии для проведения ИАД. Потребители аналитической информации. Форма представления аналитической информации. Документооборот на предприятии. /Ср/	7	40	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
3.10	Подходы, используемые при автоматизации процессов экономического анализа. Рассмотрение и обоснование необходимость применения информационных технологий при выполнении аналитических работ с имеющимися в распоряжении ЛПР данными для выработки адекватных сложившимся ситуациям решений. /Ср/	7	40	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7
3.11	/Экзамен/	7	36	ПК-3 ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7

#### 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	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
Л1.2	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
Л1.3	Жуковский О. И.	Информационные технологии и анализ данных: учебное пособие	Томск: Эль Контент, 2014	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480500">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480500</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.4	Байдаков А. Н., Звягинцева О. С., Назаренко А. В., Запорожец Д. В., Бабкина О. Н.	Моделирование бизнес-процессов: учебное пособие	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484916">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484916</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.5	Кремер, Н. Ш., Путко, Б. А., Кремер, Н. Ш.	Эконометрика: учебник для студентов вузов	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71071.html">http://www.iprbookshop.ru/71071.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.6	Мыльников Л. А., Краузе Б., Кютц М., Баде К., Шмидт И. А.	Интеллектуальный анализ данных в управлении производственными системами (подходы и методы): монография	Москва: Библио-Глобус, 2017	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499006">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499006</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
5.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Елисеева И. И.	Эконометрика: учеб. для бакалавриата и магистратуры	М.: Юрайт, 2016	60
Л2.2		Журнал "Вопросы статистики"	,	1
Л2.3	Мещихина Е. Д., Иванов О. Е.	Информационные системы и технологии в экономике: учебное пособие	Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2012	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277046">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277046</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.4		Data Mining	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/56315.html">http://www.iprbookshop.ru/56315.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.5	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



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.6	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
Л2.7		Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining: Учебное пособие	Москва: Московский городской педагогический университет, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/26445.html">http://www.iprbookshop.ru/26445.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Федеральная служба государственной статистики (Росстат) – <http://www.rosstat.gov.ru>

Единая межведомственная информационно-статистическая система - <http://www.fedstat.ru>

Всероссийский центр исследования общественного мнения (ВЦИОМ) - <http://www.wciom.ru>

Центральный банк РФ - <http://www.cbr.ru>

Национальное агентство финансовых исследований - <http://www.nafi.ru>

Аналитический центр Юрия Левады - <http://www.levada.ru>

Фонд общественного мнения - <http://www.fom.ru>

Портала открытых данных РФ - <http://www.data.gov.ru>

World Bank open data - <http://www.data.worldbank.org>

Statistic portal for market data - <http://www.statista.com>

International Monetary Fund data - <http://www.imf.org>

WTO statistics - <http://www.wto.ru>

Machine learning and data science community - <http://www.kaggle.com>

Консультант +

### 5.4. Перечень программного обеспечения

MS Office

E-Views 6.0

### 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. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. 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.

Приложение 1

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
ПК-1: способностью подбирать, анализировать и обобщать информацию, содержащуюся в методических документах и научно-технической литературе, в том числе на иностранном языке			
3 - основное содержание методических документов и научно-технической литературы по проведению и интерпретации результатов интеллектуального анализа данных;	Формулирует ответы на вопросы об использовании методических документов и научно-технической литературы, данных сети Интернет в процессе проведения и интерпретации результатов ИАД.	Полнота и содержательность ответа; умение приводить пример; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие ответов материалам лекции и учебной литературы; сведениям из информационных ресурсов Интернет	О – опрос (6 семестр вопросы 1-4, 9-13, 22, 27-41, 47-83, 7 семестр вопросы 1-11) 3 - Зачетные задания (3 1-15) ЭБ - Экзаменационные билеты (ЭБ 1-16)
У - подбирать, анализировать и обобщать информацию об этапах и особенностях проведения интеллектуального анализа данных;	Использует различные базы данных в процессе выполнения задания к лабораторной работе; использует современные информационно-коммуникационные технологии и глобальные информационные ресурсы в процессе выполнения задания к лабораторной работе	Полнота и содержательность выполненной лабораторной работы; умение отстаивать свою позицию; обоснованность обращения к базам данных; целесообразность поиска и отбора информации.	ЛР - Задание к лабораторной работе 6 семестр 3-7, 7 семестр 1-4 3 - Зачетные задания (3 1-15) ЭБ - Экзаменационные билеты (ЭБ 1-16)
В - работы с информацией, содержащейся в методических документах и научно-технической литературе на иностранном языке;	Осуществляет анализ и интерпретацию данных из зарубежных источников информации в процессе составления отчета к лабораторной работе; использует современные пакеты прикладных программ для проведения расчетов, в том числе на английском языке в ходе выполнения задания к лабораторной работе.	Полнота и содержательность выполненной лабораторной работы; глубина анализа; использование различных источников информации, в том числе на	ЛР - Задание к лабораторной работе 6 семестр 3-7, 7 семестр 1-4 3 - Зачетные задания (3 1-15) ЭБ - Экзаменационные билеты (ЭБ 1-16)

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ПК-3: способностью самостоятельно осваивать новые методы прикладной и математической статистики для их использования в аналитической работе			
3 - основные методы прикладной и математической статистики, необходимые для проведения интеллектуального анализа данных;	Называет основные методы прикладной и математической статистики, необходимые для проведения интеллектуального анализа данных	Полнота и содержательность ответа; умение приводить пример; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие ответов материалам лекции и учебной литературы; сведениям из информационных ресурсов Интернет	О – опрос (6 семестр вопросы 5-21, 28-37, 42-46, 49-83, 7 семестр вопросы 1, 19-27) 3 - Зачетные задания (3 1-15) ЭБ - Экзаменационные билеты (ЭБ 1-16)
У - осуществлять анализ результатов проведенного исследования на основе методов прикладной и математической статистики	Осуществляет корректное применение методов прикладной и математической статистики в процессе реализации основных этапов интеллектуального анализа данных в ходе выполнения задания к лабораторной работе; использует современные информационно-коммуникационные технологии и глобальные информационные ресурсы в ходе выполнения задания к лабораторной работе	Полнота и содержательность выполненной лабораторной работы; умение отстаивать свою позицию; обоснованность обращения к базам данных; целесообразность поиска и отбора информации; использование различных методов и приемов прикладной и математической статистики в процессе	ЛР - Задание к лабораторной работе 6 семестр 2-7, 7 семестр 1-4 3 - Зачетные задания (3 1-15) ЭБ - Экзаменационные билеты (ЭБ 1-16)

<p>В - навыками основными методов прикладной и математической статистики в процессе осуществления интеллектуального анализа данных;</p>	<p>Проводит обработку, анализа, оценивание и интерпретацию результатов проведенного интеллектуального анализа данных на основе использования основных приемов и методов прикладной и математической статистики в ходе выполнения задания к лабораторной работе;</p> <p>использует современные пакеты прикладных программ для проведения расчетов к заданию по лабораторной работе</p>	<p>Полнота и содержательность выполненной лабораторной работы, глубина анализа, использование системного подхода в процессе осуществления интеллектуального анализа данных; умение пользоваться дополнительной литературой, в том числе на иностранном языке при подготовке к занятиям; соответствие отчета по лабораторной работе предъявляемым требованиям.</p>	<p>ДР - Задание к лабораторной работе 6 семестр 2-7, 7 семестр 1-4</p> <p>3 - Зачетные задания (З 1-15)</p> <p>ЭБ - Экзаменационные билеты (ЭБ 1-16)</p>
<p>3 - основные этапы проведения статистического наблюдения, как основы получения информации для интеллектуального анализа данных.</p>	<p>Называет основные этапы проведения статистического наблюдения.</p> <p>Отвечает на вопрос об особенностях сбора информации для осуществления ИАД</p>	<p>Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свое мнение; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие ответов материалам лекции и учебной литературе, сведениям из информационных ресурсов Интернет</p>	<p>О - опрос (6 семестр вопросы 23-26, 83, 7 семестр вопросы 1-9, 12-18)</p> <p>3 - Зачетные задания (З 1-15)</p> <p>ЭБ - Экзаменационные билеты (ЭБ 1-16)</p>
<p>У - формировать выборочную совокупность в целях осуществления интеллектуального анализа данных.</p>	<p>Применяет основные положения выбранного метода в процессе осуществления ИАД по теме задания к лабораторной работе; использует различные базы данных; использует современные информационно-коммуникационные технологии и глобальные информационные ресурсы в процессе выполнения задания к лабораторной работе</p>	<p>Полнота и содержательность выполненной лабораторной работы; умение отстаивать свою позицию; обоснованность обращения к базам данных;</p>	<p>ДР - Задание к лабораторной работе 6 семестр 1-7, 7 семестр -1-4</p> <p>3 - Зачетные задания (З 1-15)</p> <p>ЭБ - Экзаменационные билеты (ЭБ 1-16)</p>

<p>В - подготовки статистического инструментария в целях получения первичной информации для осуществления интеллектуального анализа данных.</p>	<p>Разрабатывает макеты анкет, опросных листов и другого инструментария в целях получения первичной информации для осуществления интеллектуального анализа данных по теме задания к лабораторной работе; составляет отчет по лабораторной работе</p>	<p>целенаправленность поиска и отбора информации; использование основных приемов формирования выборочной совокупности в целях получения первичной информации для осуществления интеллектуального анализа данных.</p>	<p>ДР - Задание к лабораторной работе 6 семестр 1-7, 7 семестр -1-4</p> <p>3 - Зачетные задания (З 1-15)</p> <p>ЭБ - Экзаменационные билеты (ЭБ 1-16)</p>
---	--	--	---

## 1.2 Шкалы оценивания:

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

- 84-100 баллов (оценка «отлично»)
- 67-83 баллов (оценка «хорошо»)
- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)
- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)
- 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

#### 6 семестр

#### Зачетные задания

#### Зачетное задание 1

1. Основные методы и области применения ИАД. Эволюция методов обработки и анализа данных.

2. Программное обеспечение для решения задач кластеризации и сегментации.

#### Зачетное задание 2

1. Понятие "данные". Набор данных и их атрибутов. Типы наборов данных. Измерения и шкалы.

2. Табличные процессоры как инструмент анализа. Эволюция инструментов: от Excel до SPSS, Statistica, E-viewcs.

#### Зачетное задание 3

1. Задачи отбора признаков. Несбалансированные выборки. Базы и вилрины данных

2. Иерархические методы. Итеративные методы. Методы поиска ассоциативных правил.

#### Зачетное задание 4

1. Методы и способы получения первичной информации. Шумы и выбросы в данных. Пропуски данных и методы их восстановления

2. Этапы проектирования экспертной системы: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация

#### Зачетное задание 5

1. Методы визуализации. Качество визуализации. Представление пространственных характеристик

2. Этапы выполнения многомерного статистического анализа и интерпретации результатов.

#### Зачетное задание 6

1. Базовые понятия и основные задачи интеллектуального анализа данных (ИАД). Этапы ИАД.

2. Иерархические методы. Итеративные методы. Методы поиска ассоциативных правил.

#### Зачетное задание 7

1. Задача прогнозирования. Сравнение задач прогнозирования и классификации

2. Средства извлечения данных. Методы и возможности

#### Зачетное задание 8

1. Составные части экспертной системы. Статические и динамические экспертные системы.

2. Процесс конструирования дерева решений.

#### Зачетное задание 9

1. Задача классификации. Процесс классификации. Методы, применяемые для решения задач классификации.

2. Этапы осуществления многомерного статистического анализа

#### Зачетное задание 10

1. Стандарты Data Mining

2. Этапы осуществления корреляционно-регрессионного анализа

#### Зачетное задание 11

1. Рынок инструментов Data Mining. Классификация инструментов Data Mining.

2. Очистка данных. Инструменты очистки данных.

#### Зачетное задание 12

1. Принципы функционирования искусственных нейронных сетей. Основные области их применения. Многослойные нейросети.

2. Программное обеспечение для решения задач оценивания и прогнозирования.

#### Зачетное задание 13

1. Приобретение знаний. Извлечение знаний из данных. Механизмы приобретения и объяснения знаний.

2. Программное обеспечение для решения задач классификации.

#### Зачетное задание 14

1. Участники процесса проектирования: эксперт, инженер по знаниям, конечные пользователи.

2. Этапы и основные методики статистического анализа больших данных.

#### Зачетное задание 15

1. Программное обеспечение Data Mining для поиска ассоциативных правил.

2. Построение и использование эконометрической модели для анализа больших данных

#### Критерии оценивания для зачета:

Максимальное количество баллов 100. Каждое зачетное задание содержит 2 вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается отдельно, максимумом 50 баллов каждый.

#### Критерии оценивания ответа на отдельный вопрос:

42 – 50 баллов выставляется студенту, если изложенный материал фактически верен, продемонстрированы глубокие исчерпывающие знания в объеме пройденной программы в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения, изложенные материалы при ответе - Грамотное и логически стройное;

35 – 41,5 баллов выставляется студенту, если продемонстрированы твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения; материал изложен достаточно полно с отдельными логическими и стилистическими погрешностями;

25 – 34,5 баллов выставляется студенту, если продемонстрированы твердые знания в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, ответ содержит отдельные ошибки, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;

0-24,5 балла выставляется студенту, если ответы не связаны с вопросами, допущены грубые ошибки в ответе, продемонстрированы непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и навязанные вопросы.

- оценка «зачет» (50-100 баллов) выставляется, если при ответах на оба теоретических вопроса обучающимся проявлено наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, материал изложен четко, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;
- оценка «незачет» (0-49 баллов) выставляется, если при ответах на оба теоретических вопроса обучающимся допущены грубые ошибки, проявлено непонимание сущности излагаемого вопроса, ответы на дополнительные и навязанные вопросы - неуверенны и неточны.

## Вопросы для устного опроса, собеседования

по дисциплине *Интеллектуальные методы анализа информации*

1. Назовите основную цель интеллектуального анализа данных?
2. Приведите наиболее распространенные определения информации.
3. Приведите формализованное описание факта.
4. Что называется фактографическими данными?
5. В чем специфика методов интеллектуального анализа?
6. Какие методы интеллектуального анализа Вы знаете?
7. В чем состоит содержание методов нечеткой логики, системы расуждений на основе аналогичных случаев? В чем состоит содержание методов нейронных сетей и генетических алгоритмов?
8. В чем заключается метод ассоциаций, кластеризации и классификации?
9. Назовите процессы, явления, закономерности, при исследовании которых используются методы интеллектуального анализа.
10. В каких предметных областях и для каких целей используются методы интеллектуального анализа?
11. Какие средства интеллектуального анализа представлены на рынке, каковы их возможности?
12. Что рекомендуется для успешного комплексирования подсистем интеллектуального анализа ИАС и достижения успеха при его выполнении? Перечислите основные составляющие экспертной системы?
13. Назовите основные задачи, решаемые средствами ИАД?
14. Назовите три уровня анализа информации. Чем они отличаются?
15. Чем отличается классификация от кластеризации?
16. Назовите различия между данными и знаниями.
17. Что называется моделью?
18. Перечислите основные виды моделирования.
19. Что такое математическое моделирование?
20. Назовите основные этапы моделирования.
21. Что изучает математическая статистика?
22. Основные задачи математической статистики?
23. Что называется генеральной совокупностью? Выборкой?
24. Какие бывают виды выборки?
25. Какая выборка является репрезентативной?
26. Что называется наблюдением? Статистическим рядом? Вариационным рядом? Рангом?
27. Дайте определение выборочной (эмпирической) функцией распределения.
28. Перечислите основные свойства статистических оценок.
29. Перечислите основные типы гипотез, проверяемых в ходе статистической обработки измерений?
30. В чем сущность гипотезы согласия? Гипотезы об однородности выборки наблюдений? Гипотезы о числовых значениях параметров исследуемой генеральной совокупности? Гипотезы о типе зависимости между компонентами исследуемого признака?
31. Что определяют уровень значимости и мощность статистических критериев?
32. В чем состоит МНК?
33. Какие метрики могут использоваться для построения альтернатив к МНК?
34. Опишите общую схему восстановления зависимости между двумя переменными.

35. Что называется линейной регрессией?
36. Как описывается линейная регрессия с несколькими переменными в скалярной форме?
37. Назовите свойства оценок по МНК.
38. Приведите различные определения системного анализа.
39. Назовите цель системного анализа.
40. Дайте классификацию СА в зависимости от уровня структуризации данных.
41. Назовите основные свойства систем.
42. Инструменты многомерного статистического анализа. Статистический анализ данных. Основные возможности, спектр решаемых задач.
43. Этапы выполнения многомерного статистического анализа и интерпретация результатов
44. Что называется прогнозом? Чем прогноз отличается от предсказания?
45. В чем состоит экстраполяционный прогноз? Экспертный прогноз?
46. Перечислите проблемы построения качественного, достоверного прогноза.
47. Приведите вариант классификации задач, решаемых на основе данных Data Mining.
48. Назовите особенности хранения информации в аналитических системах.
49. Приведите примеры программных продуктов на основе ДМ.
50. Деревья решений: принципы построения, использование, интерпретация результатов.
51. Метод поиска ассоциативных правил, области его применения.
52. Опишите модель нейрона.
53. Приведите пример некустовенной нейронной сети.
54. Чем отличаются обучение с учителем и без учителя?
55. Нейросетевые методы анализа данных.
56. Принципы функционирования искусственных нейронных сетей. Основные области их применения.
57. Многослойные нейросети. Апроксимация функциональных зависимостей. Прогнозирование временных рядов.
58. Что называется кластеризацией?
59. Когда используется термин таксономия?
60. Что называется признаками?
61. Приведите формализованную постановку задачи классификации?
62. Что такое признаковое пространство?
63. Что называется решающим правилом?
64. Приведите алгоритм типовой системы классификации.
65. Как реализуются логические методы классификации?
66. Перечислите методы оценивания информативности признаков
67. Приведите формализованную постановку задачи кластеризации.
68. Где используется кластер-анализ?
69. Приведите общее правило объединения двух кластеров.
70. Что называется разбиением? Иерархией?
71. В чем состоит метод «ближайшего соседа»? «Дальнего соседа»?
72. Что называется методом средней связи?
73. Назовите достоинства алгоритмов иерархической кластеризации.
74. Что называется внутрикластерным расстоянием? Межкластерным расстоянием?
75. Как определяется стабильность кластерной структуры?
76. Что называется главной компонентой?
77. Чему равна дисперсия главной компоненты?
78. Чему равна дисперсия главной компоненты?
79. Что называется функцией Лапранжа?

80. Как определяется физический смысл главных компонент?
81. Чем отличается факторный анализ от метода главных компонент?
82. Какими оптимальными свойствами обладают линейные главные компоненты?
83. Какая величина используется в качестве меры искажения матрицы попарных расстояний?

### Критерии оценивания

Максимальный балл – 30.

В течение семестра обучающийся отвечает максимум на 30 вопросов. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 1 балл.

**Критерии оценивания одного вопроса:**

0,84 – 1 балла выставляется студенту, если изложенный материал фактически верен, продемонстрированы глубокие исчерпывающие знания в объеме пройденной программы в соответствии с поставленными программа курса цели и задачами обучения, изложено материала при ответе - грамотное и логически стройное;

0,67 – 0,83 балла выставляется студенту, если продемонстрированы твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения; материал изложен достаточно полно с отдельными логическими и стилистическими погрешностями;

0,5 – 0,66 балла выставляется студенту, если продемонстрированы твердые знания в объеме пройденного курса в соответствие с целями обучения, ответ содержит отдельные ошибки, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;

0-0,49 балла выставляется студенту, если ответы не связаны с вопросами, допущены грубые ошибки в ответе, продемонстрированы непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и навязанные вопросы.

### Задания к лабораторным работам

**Задания к лабораторной работе 1. Обзор основных открытых баз и витрин данных в целях осуществления ИД.**

1. Рассмотреть основные базы открытых данных: Федеральной службы государственной статистики (Росстат), органов исполнительной власти на разных уровнях территориальной агрегации, Единой межведомственной информационно-статистической системы, Всероссийского центра исследования общественного мнения (ВЦИОМ), Центрального банка РФ, Национального агентства финансовых исследований, Аналитического центра Юрия Левале, Фонда общественного мнения, портала открытых данных РФ (Data.gov.ru), World Bank open data, Statista, International Monetary Fund data, Open data, WTO statistics, kaggle.com и т.п.
2. Рассмотреть структуру и наполнение отдельных видов баз данных;
3. Выявить преимущества отдельных видов баз данных для осуществления интеллектуального анализа данных конкретных профессиональных задач.
4. Подготовить отчет по лабораторной работе 1.

**Задание к лабораторной работе 2. Извлечение и анализ данных из открытых источников.**

1. Осуществить выбор темы исследования, по которой будет производиться извлечение и анализ данных из открытых источников;
2. Произвести поиск необходимой информации в локальных поисковых системах;
3. Осуществить поиск необходимой информации в открытых базах данных;

4. Произвести обработку первичной информации, полученной на этапах 2 и 3 лабораторной работы;
5. Осуществить визуализацию данных, по рассматриваемой тематике собранных и обработанных на предыдущих этапах;
6. Произвести анализ и оценку данных по рассматриваемой тематике, полученных на предыдущих этапах лабораторной работы.
7. Подготовить отчет по лабораторной работе 2.

**Задание к лабораторной работе 3. Осуществление корреляционного и регрессионного анализа с помощью различных инструментальных средств.**

1. Осуществить выбор темы исследования, по которой будет производиться корреляционно-регрессионный анализ
2. Произвести первичную подготовку и обработку данных для осуществления корреляционного и регрессионного анализа с помощью различных инструментальных средств;
3. Определить парные и частные коэффициенты корреляции. Проанализировать и объяснить их значения. Оценить значимость парных и частных коэффициентов корреляции. Сравнить соответствующие парные и частные коэффициенты корреляции. Сделать выводы.
4. Получить уравнение множественной регрессии в EXCEL, применив соответствующие процедуры. Пояснить смысл полученного уравнения, коэффициентов регрессии и константы уравнения.
5. Оценить значимость параметров уравнения множественной регрессии (2 способами). Проверку осуществить на 5% уровне значимости. Объяснить полученные результаты.
6. Вычислить значения  $R_{y,x_1}$  и  $R^2_{y,x_1,x_2}$ . Объяснить полученные результаты.

7. Проверить гипотезу о статистической значимости  $R^2_{y,x_1,x_2}$ . Сделать вывод.
8. Найти значение исправленного коэффициента детерминации. Объяснить его смысл.
9. Проверить значимость уравнения регрессии. Сделать вывод.
10. Выявить наличие (отсутствие) мультиколлинеарности в построенной модели, применяя соответствующие тесты. Объяснить полученные результаты.
11. Выявить наличие (отсутствие) гетероскедастичности в построенной модели, применяя соответствующие тесты. Объяснить полученные результаты.
12. Выявить наличие (отсутствие) автокорреляции в построенной модели Дарбина – Уолсона; критерий знаков). Объяснить полученные результаты.
13. Рассчитать средние коэффициенты эластичности. Дать их интерпретацию.
14. Определить среднюю ошибку аппроксимации. Сделать вывод.
15. Подготовить отчета по лабораторной работе 3.

**Задание к лабораторной работе 4. Классификация и кластеризация данных**

1. Осуществить выбор темы исследования, по которой будет производиться классификация и кластеризация данных
2. Осуществить выбор данных для осуществления классификации и кластерного анализа
3. Рассмотреть основные методы кластеризации данных
4. Осуществить классификацию выбранных данных
5. Выполнить кластеризацию объектов с помощью иерархических агломеративных методов, используя различные меры расстояния между объектами.
6. Выполнить кластеризацию объектов на основе использования качественных признаков.

7. Провести кластеризацию объектов, используя метод К-средних и количественные показатели в качестве исходных данных.
8. Построить правило отнесения объектов к одному из выделенных классов (кластеров) на основе методов дискриминантного анализа.
9. Сформулировать выводы по проведенному кластерному анализу данных
10. Подготовить отчет по лабораторной работе 4.

**Задание к лабораторной работе 5. Методы графического представления и визуализации данных**

1. Осуществить выбор темы исследования, по которой будет производиться графическое представление и визуализация данных
2. Произвести выбор данных для их дальнейшего графического представления и визуализации
3. Рассмотреть основные способы графического представления и визуализации данных.
4. Осуществить выбор способов графического представления и визуализации данных для решения конкретной профессиональной задачи на основе выбранных данных
5. Осуществить графическое представление и визуализацию выбранных данных
6. Подготовить отчет по лабораторной работе 5.

**Задание к лабораторной работе 6. Этапы проектирования экспертной системы**

1. Осуществить постановку цели, задач исследования; выбор объекта исследования.
2. Определить участников и их роли в процессе создания и эксплуатации экспертной системы
3. Произвести концептуализацию экспертной системы
4. Осуществить формализацию экспертной системы
5. Произвести реализацию прототипной версии экспертной системы
6. Осуществить тестирование экспертной системы
7. Определить и проанализировать результаты проектирования экспертной системы
8. Подготовить отчет по лабораторной работе 5.

**Задание к лабораторной работе 7. Реализация и интерпретация результатов многомерного статистического анализа.**

1. Осуществить постановку цели, задач исследования; выбор объекта исследования.
2. Произвести выбор данных для реализации многомерного статистического анализа
3. Осуществить корреляционно-регрессионный анализ на основе выбранных данных
4. Осуществить дискриминантный анализ с учетом цели и задач исследования
5. Произвести факторный анализ на основе выбранных данных
6. Сформулировать основные выводы на основе проведенного комплексного многомерного анализа
7. Подготовить отчет по лабораторной работе 7.

**Критерии оценивания отдельного задания к лабораторной работе:**

Каждое задание к лабораторной работе оценивается отдельно по 10 баллов каждое. Максимальная общая оценка – 70 баллов.

- 9-10 баллов выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме, самостоятельно, с соблюдением необходимой последовательности; Грамотно оформил представленный отчет;
- 7-8 баллов выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме, самостоятельно, с соблюдением необходимой последовательности; Грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; материал изложен четко; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности; уверенно исправленные после дополнительных вопросов;
- 5-6 баллов выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; Грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных результатов; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности; обучающийся может испытывать некоторые затруднения в формулировке суждений;
- 0-4,9 баллов выставляется, если работа не выполнена или выполнена не в полном объеме; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.

**7 семестр**

**Экзамнационные билеты**

по дисциплине Интеллектуальные методы анализа информации

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

1. Основные термины и понятия интеллектуального анализа данных.
2. Алгоритм осуществления корреляционно-регрессионного анализа.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2**

1. Возможности автоматизации отдельных этапов анализа данных
2. Интеллектуальные методы и основные этапы проведения анализа обеспечения ресурсами предприятия и интерпретация его результатов

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3**

1. Задачи классификации данных - постановка задачи, примеры практических приложений.
2. Инструментальные методы и этапы осуществления функционально-стоимостной анализа и интерпретация его результатов.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4**

1. Методы и способы получения первичной информации
2. Возможности применения ИАД в маркетинговой деятельности и в сфере логистики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5**

1. Визуализация результатов интеллектуального анализа данных.
2. Основные этапы проведения стратегической позиции предприятия и интерпретация его результатов

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6**

1. Понятие "данные". Набор данных и их атрибутов. Типы наборов данных. Измерения и шкалы.
2. Предварительная подготовка данных. Понижение размерности, сглаживание аномалий, фильстрация, группировка.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7**

1. Аналитические платформы Data Mining: основные возможности, сфера применения.

2. Инструментальные методы и основные этапы определения верхних границ цен и интерпретация его результатов

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8**

1. Эволюция методов обработки и анализа данных.
2. Инструментальные методы и основные этапы проведения анализа цепочек и логжерек логистических процессов и интерпретация его результатов

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9**

1. Возможность автоматизации отдельных этапов анализа данных
2. Инструментальные методы и основные этапы осуществления функционально-стоимостной анализа и интерпретация его результатов.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10**

1. Шумы и выбросы в данных. Пропуски данных и методы их восстановления. Задачи отбора признаков
2. Инструментальные методы, основные этапы и особенности проведения анализа ставки дисконтирования с поправкой на риск и интерпретация его результатов.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11**

1. Базовые понятия и основные задачи интеллектуального анализа данных (ИАД). Этапы ИАД.
2. Особенности осуществления процедуры ИАД «Финансовая "паутинка"» и интерпретация ее результатов.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12**

1. Базы и витрины данных
2. Основные этапы анализа потоков платежей и интерпретация его результатов.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13**

1. Этапы решения задач с помощью аналитических платформ Data Mining. Импорт/экспорт данных.
2. Возможности применения методов ИАД для осуществления финансового и инвестиционного анализа.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14**

1. Понятие «необъявленные выборы» и основные методики осуществления ИАД на их основе
2. Основные этапы проведения анализа маржинальной прибыли и интерпретация его результатов.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15**

1. Применение ИАД для бизнес-задач. Отбор данных для анализа бизнес-задач.
2. Основные этапы проведения портфолио-анализа и интерпретация его результатов.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16**

1. Эволюция методов обработки и анализа данных
2. Основные этапы проведения анализа возможных прерываний бизнес-процессов и интерпретация его результатов.

#### **Критерии оценивания:**

Максимальное количество баллов 100. Каждый экзаменационный билет содержит 2 вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается отдельно, максимумом 50 баллов каждый. Критерии оценивания ответа на отдельный вопрос:

42 – 50 баллов выставляется студенту, если изложенный материал фактически верен, проблематрированы глубокие исчерпывающие знания в объеме пройденной программы в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения, изложение материала при ответе - грамотное и логически стройное;

35 – 41,5 баллов выставляется студенту, если проблематрированы твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения; материал изложен достаточно полно с отдельными логическими и стилистическими погрешностями;

25 – 34,5 баллов выставляется студенту, если проблематрированы твердые знания в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения; ответ содержит отдельные ошибки, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;

0-24,5 балла выставляется студенту, если ответы не связаны с вопросами, допущены грубые ошибки в ответе, проблематрированы непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и направляющие вопросы.

- оценка «отлично» (84-100 баллов) выставляется, если ответы обучающегося на оба теоретических вопроса фактически верны, проявлены глубокие исчерпывающие знания в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; изложение материала при ответе - грамотное и логически стройное;
- оценка «хорошо» (67-83 балла) выставляется, если при ответах на оба теоретических вопроса обучающимся проявлено наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения; материал изложен четко, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности;
- оценка «удовлетворительно» (50-66 баллов) выставляется, если при ответах на оба теоретических вопроса обучающимся проявлено наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения; ответы изложены с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; оценка «неудовлетворительно» (0-49 баллов) выставляется, если при ответах на оба теоретических вопроса обучающимся допущены грубые ошибки, проявлено непонимание сущности излагаемого вопроса, ответы на дополнительные и направляющие вопросы - неуверенны и неточны.

### **Вопросы для устного опроса, собеседования**

по дисциплине *Интеллектуальные методы анализа информации*

1. Что такое информационно-аналитическая система?
2. Что вызвало появление и широко распространение информационно-аналитических систем?
3. В чем заключаются аспекты сбора и хранения информации? В чем состоит содержание аспектов анализа данных и предоставления результатов анализа пользователям?
4. Какие типы инструментальных средств для реализации информационно-аналитических систем вы можете назвать?
5. Какие информационные технологии и информационные системы на предприятии и из внешней среды являются источником данных для сосредоточения в информационном хранилище или непосредственно для анализа?
6. В каких видах информационных систем используются результаты анализа?
7. Для каких целей предназначена подсистема интеллектуального анализа данных?
8. Какие направления и методы поддерживают средства подсистемы интеллектуального анализа ИАС?
9. Какое значение имеет аналитическая работа для успеха предприятия?



10. Какие факторы влияют на деятельность предприятия?
11. Какие информационные ресурсы используются для подготовки принятия решений?
12. Что является предпосылкой для принятия правильных решений?
13. Какие объемы данных используются в процессе анализа?
14. Назовите требования к информации, которая используется для принятия решений.
15. Как организуется аналитическая работа на предприятии?
16. Из каких элементов состоит цепочка движения связанной с аналитической работой информации?
17. Перечислите источники, потребители информации, формы ее представления. В чем состоит содержание экономического анализа?
18. Что является предметом текущего и стратегического анализа?
19. Перечислите признаки, по которым методики анализа можно разделить на группы.
20. В чем состоит содержание методов анализа в маркетинговой деятельности?
21. Какие методы анализа применяются в областях обеспечения ресурсами и логистики? Каким образом поддерживаются методики анализа финансового состояния, инвестиций и инноваций средствами ИАС?
22. В чем сущность методик стратегического анализа?
23. Какие средства ИАС могут быть использованы при выполнении стратегического анализа?
24. Какие методики оценки текущего состояния предприятия Вы знаете?
25. В чем состоят методики анализа ситуации по слабым сигналам, оценки рисков и управления ими?
26. В чем состоит анализ отклонений?
27. Специфика анализа данных в менеджменте. Отбор данных для анализа. Предварительная подготовка данных.

#### Критерии оценивания

Максимальный балл – 20.

В течение семестра обучающийся отвечает максимум на 20 вопросов. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 1 балл.

**Критерии оценивания одного вопроса:**

0,84 – 1 балла выставляется студенту, если изложенный материал фактически верен, продемонстрированы глубокое исчерпывающие знания в объеме пройденной программы в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения, изложено материала при ответе - грамотно и логически стройно;

0,67 – 0,83 балла выставляется студенту, если продемонстрированы твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения; материал изложен достаточно полно с отдельными логическими и стилистическими погрешностями;

0,5 – 0,66 балла выставляется студенту, если продемонстрированы твердые знания в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, ответ содержит отдельные ошибки, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;

0-0,49 балла выставляется студенту, если ответы не связаны с вопросами, допущены грубые ошибки в ответе, продемонстрированы непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и навязанные вопросы.

#### Задания к лабораторным работам

**Задание к лабораторной работе 1. Реализация и интерпретация процедуры интеллектуального анализа временных рядов и прогнозирования.**

1. Осуществить постановку цели, задач исследования; выбор объекта исследования.
2. Пронзвести выбор данных для реализации процедуры интеллектуального анализа временных рядов и прогнозирования
3. Предварительный анализ исследуемого процесса: выдвижение гипотез о возможном развитии исследуемого объекта в ближайшем будущем; выявление и общий анализ факторов, благоприятствующих или препятствующих развитию объекта; анализ вопроса об иерархичности развития объекта; установление или уточнение экономического показателя; наиболее полно характеризующего объект прогнозного исследования; определение базис прогноза (периода времени в прошлом, на базе которого будет собираться информация о прогнозом объекте); определение допустимого периода уржеждения; определение шата базис прогноза (год, месяц, неделя, день и т.д.); определение содержания уровня временного ряда (абсолютные, относительные, средние и т.д.).
4. Построение модели тренда: анализ данных и выбор формы модели (Визуальный анализ. Построение и анализ графика. Вывод на основе визуального анализа)
5. Аналитические методы обоснования выбора модели тренда: а) связывание временного ряда, применение скользящих средних; б) расчет конечных разностей (для полиномов); в) использование аналитических критериев; общий вывод.
6. Количественная оценка параметров модели Тренда на основе метода наименьших квадратов.
7. Проверка качества модели
8. Прогнозирование экономического показателя на основе модели тренда, путем экстраполяции.
9. Подготовка отчета по лабораторной работе 1.

**Задание к лабораторной работе 2. Реализация и интерпретация результатов интеллектуального анализа данных для решения основных бизнес задач**

1. Осуществить постановку цели, задач интеллектуального анализа определенного бизнес-процесса и бизнес-задачи
2. Произвести выбор источников информации для осуществления интеллектуального анализа бизнес-задачи
3. Осуществить выбор методов для проведения интеллектуального анализа бизнес-задачи с учетом заявленной цели
4. Осуществить интеллектуальный анализ бизнес-процесса с учетом методов, выбранных в пункте 3.
5. Сформулировать основные выводы и предложения по результатам проведенного интеллектуального анализа бизнес-задачи
6. Подготовить отчет по лабораторной работе 2.

**Задание к лабораторной работе 3. Реализация и интерпретация результатов интеллектуального анализа данных в маркетинговой деятельности и в сфере логистики**

1. Осуществить постановку цели, задач интеллектуального анализа определенного направления маркетинговой деятельности или сферы логистики
2. Пронзвести выбор источников информации для осуществления интеллектуального анализа определенного направления маркетинговой деятельности или сферы логистики

3. Осуществить выбор методов проведения интеллектуального анализа определенного направления маркетинговой деятельности или сферы логистики с учетом заявленной цели
4. Осуществить интеллектуальный анализ определенного направления маркетинговой деятельности или сферы логистики с учетом выбранных методов в п.3.
5. Сформулировать основные выводы и предложения по результатам проведенного интеллектуального анализа определенного направления маркетинговой деятельности или сферы логистики
6. Подготовить отчет по лабораторной работе 3.

**Задание к лабораторной работе 4. Реализация и интерпретация результатов финансового и инвестиционного анализа**

1. Осуществить постановку цели, задач интеллектуального анализа определенного направления финансовой или инвестиционной деятельности
2. Осуществить выбор источников информации для проведения интеллектуального анализа определенного направления финансовой или инвестиционной деятельности
3. Пронести выбор методов осуществления интеллектуального анализа определенного направления финансовой или инвестиционной деятельности с учетом заявленной цели
4. Осуществить интеллектуальный анализ определенного направления финансовой или инвестиционной деятельности с учетом методов из п.3.
5. Сформулировать основные выводы и предложения по результатам проведенного интеллектуального анализа определенного направления финансовой или инвестиционной деятельности
6. Подготовить отчет по лабораторной работе 4.

**Критерии оценивания:**

Каждое задание к лабораторной работе оценивается отдельно по 20 баллов каждая. Максимальная общая оценка – 80 баллов.

**Критерии оценивания отдельного задания для лабораторной работы:**

- 18 - 20 баллов выставляется, если обучающийся выполнил работу в полном объеме, самостоятельно, с соблюдением необходимой последовательности; грамотно оформил представленный отчет;
- 15- 17 баллов выставляется, если обучающийся выполнил работу в полном объеме, самостоятельно, с соблюдением необходимой последовательности; грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; материал изложен четко; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности; уверенно исправленные после дополнительных вопросов;
- 12– 14 выставляется, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных результатов; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности; обучающийся может испытывать некоторые затруднения в формулировке суждений;
- 0 – 11 выставляется, если работа не выполнена или выполнена не в полном объеме; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.

**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, экзамена.

Зачет проводится по окончании теоретического обучения до начала экзаменационной сессии в письменном виде. В зачетном задании – 2 теоретических вопроса. Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся зачетную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. В экзаменационном задании – 2 теоретических вопроса. Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекционные занятия;
- лабораторные занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются теоретические вопросы и практические примеры реализации методов интеллектуального анализа данных, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям.

В ходе лабораторных занятий развиваются навыки применения методов интеллектуального анализа данных для решения конкретных задач.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- письменно решить домашние задания, рекомендованные преподавателем при изучении каждой темы.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекционных и лабораторных занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Студент должен готовиться к предстоящему лабораторному занятию по всем, обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

При реализации различных видов учебной работы используются разнообразные (в т.ч. интерактивные) методы обучения, в частности, интерактивная доска для подготовки и проведения лекционных занятий. Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.

### Методические рекомендации по написанию, требования к оформлению отчета по лабораторной работе

Отчет должен содержать следующее: титульный лист; содержание отчета; исходные данные для осуществления расчетов и анализа; основные этапы осуществления лабораторной работы в соответствии с программой; выводы, предложения и критические замечания; приложения.

Требования, предъявляемые к содержанию основных разделов отчета:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и четкость формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования.

Отчет должен содержать описание действий с иллюстрациями, формулами, результаты выполнения лабораторной работы в тех или иных программных средствах.

Отчет по лабораторной работе выполняется на стандартных листах белой бумаге, на одной стороне, формата А4 (210x297 мм). Текст печатается шрифтом Times New Roman № 12 через 1 интервал.

Текст работы должен быть аккуратно оформлен и экономически грамотно изложен с учетом требований современной орфографии.

Все листы работы (текстовые, табличные) должны быть выполнены с соблюдением следующих минимальных размеров полей: с левой стороны - 30 мм; правой - не менее 10 мм; сверху - и снизу - 20 мм. При этом текст рамкой не очерчивается.

Страницы в отчете должны иметь сквозную нумерацию.