

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Рector

Дата подписания: 28.04.2023 17:24:58

Уникальный программный ключ:

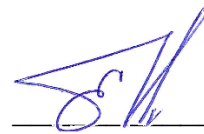
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института магистратуры



Иванова Е.А.

«22» февраля 2022 г.

### **Рабочая программа дисциплины**

## **Программирование аналитических приложений на базе хранилищ данных**

Направление 09.04.03 Прикладная информатика

магистерская программа

09.04.03.03 Машинное обучение и технологии больших данных

Для набора 2022 года

Квалификация

магистр

Кафедра Информационных систем и прикладной информатики

**Составители рабочей программы:**

д.э.н., зав. каф. Щербаков Сергей Михайлович

## СОДЕРЖАНИЕ

I. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
II. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
III. Требования к результатам освоения дисциплины .....	4
IV. Содержание и структура дисциплины .....	8
4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам.....	8
4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы.....	9
4.3. Содержание учебного материала.....	10
V. Образовательные технологии .....	11
VI. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	11
6.1. Основная литература .....	11
6.2. Дополнительная литература.....	11
6.3. Периодические издания.....	12
6.4. Перечень ресурсов сети Интернет.....	12
VII. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	13
VIII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	13
IX. Учебная карта дисциплины .....	14
X. Фонд оценочных средств.....	15
10.1. Паспорт фонда оценочных средств .....	15
10.2. Практические работы №№ 1–8 (выполнение, подготовка отчёта, защита отчёта) .....	15
10.3. Задания для контрольной работы .....	16
10.4. Экзаменационные вопросы и билеты.....	18

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «**Программирование аналитических приложений на базе хранилищ данных**» (ПАПХД) в магистерской подготовке по направлению «Прикладная информатика» является углубление знаний в вопросах применения методов аналитической обработки сверхбольших объемов информации, накапливаемой в современных хранилищах данных, совершенствование умений практического использования методов математической статистики и машинного обучения для решения задач обработки данных, а также совершенствование навыков использования аналитического программного обеспечения, предназначенного для интеллектуального анализа данных, направленного на формирование целостного представления об анализе и интерпретации данных, как о процессе поиска, так и применения скрытых в них закономерностей для достижения поставленных целей.

Задачи освоения дисциплины:

- Изучение основных методов и подходов к аналитической поддержке управленческих решений.
- Изучение принципов построения хранилищ данных и технологии консолидации данных.
- Изучение технологий и систем многомерного анализа данных.
- Знакомство с методологией обнаружения знаний в базах данных и хранилищах данных.
- Изучение основных задач интеллектуального анализа данных и их приложений к анализу бизнес-информации.
- Изучение методов и моделей интеллектуального анализа данных.
- Изучение современного аналитического программного обеспечения для интеллектуального анализа данных

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к модулю профессиональных дисциплин, формируемому участниками образовательных отношений, части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

В соответствии с рабочим учебным планом данная дисциплина изучается в третьем семестре, на освоение дисциплины отводится 54 часа аудиторной работы (18 часов лекционных и 36 часов практических занятий), 162 часа самостоятельной работы студента.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания и умения, формируемые предшествующими элементами образовательной программы:

Наименование дисциплины (модуля), практики	Требуемые знания, умения, навыки
Программное и аппаратное обеспечение информационных систем	<i>Знания:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– Основных тенденций развития интеллектуальных технологий в области обработки больших данных.</li><li>– Методологических основ интеллектуального анализа больших данных.</li><li>– Классических алгоритмов.</li><li>– Критериев оценки качества программных решений.</li><li>– Критериев оценки качества программного кода.</li><li>– Методов разработки алгоритмических решений.</li><li>– Способов применения интеллектуальных технологий для разработки программных продуктов.</li><li>– Способов модернизации программного обеспечения автоматизированных систем.</li></ul>

Наименование дисциплины (модуля), практики	Требуемые знания, умения, навыки
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Способов модернизации аппаратного обеспечения автоматизированных систем.</li> </ul> <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять методы интеллектуального анализа больших данных для решения профессиональных задач.</li> <li>– Осуществлять разработку оригинальных алгоритмов и программных средств Big Data в условиях информационной неопределенности.</li> <li>– Применять критерии оценки качества программного кода и практических решений.</li> <li>– Применять интеллектуальные технологии при разработке программных решений.</li> <li>– Выполнять модернизацию программных и аппаратных решений.</li> </ul> <p><i>Навыки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Использования методов интеллектуального анализа больших данных при разработке алгоритмов и программных средств Big Data для решения профессиональных задач в условиях информационной неопределенности.</li> <li>– Разрабатывать программные решения с применением методов алгоритмизации и интеллектуальных технологий.</li> <li>– Оценки качества программных продуктов.</li> <li>– Применения современных методов модернизации программных и аппаратных решений в автоматизированных системах.</li> </ul>
Экспертные системы и базы знаний	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Знает принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения.</li> <li>– Знает основные постулаты искусственного интеллекта, модели представления данных и знаний.</li> <li>– Знает подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта.</li> <li>– Знает фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений».</li> <li>– Знает методологические подходы к выбору и применению методов обработки и распространения знаний с помощью с помощью дедукции, индукции и абдукции, согласования экспертных оценок и нечеткого вывода.</li> </ul> <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Умеет строить «мягкие» модели, используя методы правдоподобного вывода.</li> <li>– Умеет представлять знания в виде продукционных систем, семантических сетей и фреймов.</li> <li>– Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов.</li> </ul>

Наименование дисциплины (модуля), практики	Требуемые знания, умения, навыки
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» со стороны заказчика.</li> </ul>

Знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной, потребуются при освоении следующих элементов образовательной программы:

- производственная практика, преддипломная практика;
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

### III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций в соответствии с образовательной программой:

#### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1. Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	ПК-1.1. Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Знает процедуры критического анализа, методики решения комплекса задач предметной области.</li><li>– Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения.</li></ul> <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Умеет ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения.</li><li>– Умеет разрабатывать приложения для специального анализа данных, в том числе в условиях реального времени и большого информационного потока.</li><li>– Умеет выполнять анализ корректности и устойчивости функционирования отдельных компонентов, подсистем и в целом всей информационной системы.</li></ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Владеет навыками постановки задач по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области.</li></ul>

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц, 252 часа

Форма промежуточной аттестации: экзамен

##### 4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы и их трудоёмкость, часы (в том числе с использованием онлайн-курсов)				Наименования оценочных средств
			Контактная работа			Самостоя- тельная работа	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
<b>Модуль 1.</b>							
1	Введение в анализ данных	3	2	2	-	22	Практические работы №№ 1–4 (собеседование по результатам выполнения практических работ)
2	Консолидация данных	3	2	2	-	22	
3	Введение в ETL	3	2	2	-	22	
4	Введение в трансформацию данных	3	2	2	-	24	Контрольная работа №1
<b>Модуль 2.</b>							
5	Введение в визуализацию	3	2	2	-	22	Практические работы №№ 5–8 (собеседование по результатам выполнения практических работ)
6	Оценка качества данных	3	2	2	-	22	
7	Восстановление пропущенных значений	3	2	2	-	22	
8	Введение в ассоциацию	3	4	4	-	24	Контрольная работа №2
Промежуточная аттестация (для дисциплин с экзаменом)		3	–	–	–	36	Экзаменационные вопросы
<b>Итого часов</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>216</b>	–



#### 4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения (нед.)	Затраты времени (часы)	Учебно-методическое обеспечение
<b>Модуль 1.</b>						
1	Введение в анализ данных	3	– Проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой и подготовка к практическим занятиям	1-2 неделя	22	Основная [1-4] и дополнительная [5, 8] литература
2	Консолидация данных	3	– Проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой и подготовка к практическим занятиям	3-4 неделя	22	Основная [1-4] и дополнительная [5, 6, 9] литература
3	Введение в ETL	3	– Проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой и подготовка к практическим занятиям	5-6 неделя	22	Основная [1-4] и дополнительная [5, 6, 9] литература
4	Введение в трансформацию данных	3	– Проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой и подготовка к практическим занятиям	7-9 неделя	24	Основная [1-4] и дополнительная [5, 6, 9] литература
<b>Модуль 2.</b>						
5	Введение в визуализацию	3	– Проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой и подготовка к практическим занятиям, работа над индивидуальным проектным заданием	10-11 неделя	22	Основная [1-4] и дополнительная [7] литература
6	Оценка качества данных	3	– Проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой и подготовка к практическим занятиям, работа над индивидуальным проектным заданием	12-13 неделя	22	Основная [1-4] и дополнительная [5-6] литература
7	Восстановление пропущенных значений	3	– Проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой и подготовка к практическим занятиям	14-15 неделя	22	Основная [1-4] и дополнительная [5, 6, 9] литература
8	Введение в ассоциацию	3	– Проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой и подготовка к практическим занятиям	16-18 неделя	24	Основная [1-4] и дополнительная [5, 6, 8] литература
<b>Подготовка к экзамену (для дисциплин с экзаменом)</b>					<b>36</b>	Основная [1-4] и дополнительная [5-9] литература
<b>Общая трудоёмкость самостоятельной работы по дисциплине</b>					<b>216</b>	–

### 4.3. Содержание учебного материала

#### Модуль 1.

##### Тема 1. Введение в анализ данных

Принципы анализа данных. Структурированные данные. Подготовка данных к анализу. Технологии KDD и Data Mining. Аналитические платформы»

##### Тема 2. Консолидация данных

Введение в хранилища данных. Основные концепции хранилищ данных. Многомерные хранилища данных. Реляционные хранилища данных. Гибридные хранилища данных. Виртуальные хранилища данных

##### Тема 3. Введение в ETL

Извлечение данных в ETL. Очистка данных в ETL. Преобразование данных в ETL. Загрузка данных в хранилище. Загрузка данных из локальных источников. Обогащение данных»

##### Тема 4. Введение в трансформацию данных

Трансформация упорядоченных данных. Группировка данных. Слияние данных. Квантование. Транспонирование. Нормализация и кодирование данных»

#### Модуль 2.

##### Тема 5. Введение в визуализацию

Визуализаторы общего назначения. OLAP-анализ. Визуализаторы для оценки качества моделей. Визуализаторы для интерпретации результатов анализа»

##### Тема 6. Оценка качества данных

Технологии и методы оценки качества данных. Очистка и предобработка данных. Фильтрация данных. Обработка дубликатов и противоречий. Выявление аномальных значений

##### Тема 7. Восстановление пропущенных значений

Введение в сокращение размерности. Сокращение числа признаков. Сокращение значений и записей. Сэмплинг

##### Тема 8. Введение в ассоциацию

Ассоциативные правила. Алгоритм Apriori. Иерархические ассоциативные правила. Введение в кластеризацию. Алгоритм кластеризации k-means. Сети Кохонена. Карты Кохонена. Проблемы алгоритмов кластеризации

#### Перечень тем практических занятий

№ п/п	Тема практического занятия	Количество часов
<b>Модуль 1.</b>		
1	Базовые навыки работы в Deductor Studio 5.2	2
2	Проектирование хранилищ данных Deductor Warehouse	2
3	Трансформация данных в Deductor Studio	2
4	Визуализация данных в Deductor Studio	2
<b>Модуль 2.</b>		
5	Очистка и предобработка данных	2
6	Ассоциативные правила	2
7	Карты Кохонена	2
8	Логистическая регрессия в Deductor Studio	4
<b>Всего часов</b>		<b>18</b>

## **V. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

По дисциплине предусмотрены следующие методы обучения и интерактивные формы проведения занятий:

- визуализации учебного материала (презентации лекционного материала доступны в системе электронного обучения;
- дискуссионные (обсуждение новых информационным технологий);
- групповой работы (работа в малых группах на практических занятиях при проведении поиска информационных источников и выявлении научных трендов);

Наряду с традиционными образовательными технологиями, для реализации дисциплины могут использоваться технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологий в электронной информационно-образовательной среде университета. Лекционные занятия и другие формы контактной работы обучающихся с преподавателем могут проводиться с использованием платформ Microsoft Teams, Cisco, Moodle (BigBlueButton) и др., что позволяет обеспечить онлайн и офлайн взаимодействие преподавателя с обучающимися в рамках дисциплины.

Основными методами текущего контроля являются электронный учёт и контроль учебных достижений студентов (использование средств сервиса балльно-рейтинговой системы; ведение электронного журнала успеваемости, проведение электронного тестирования и применение других средств контроля с использованием системы электронного обучения).

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная литература**

1. Богданов Е. П. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс]: практикум для подготовки магистрантов направления 09.04.03 «прикладная информатика» профиль подготовки «информационные системы и технологии корпоративного управления» / Богданов Е. П. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2019. - 112 с. <https://e.lanbook.com/book/139228>
2. Петрова А. Н. Реализация баз данных [Электронный ресурс] / Петрова А. Н., Степаненко В. Е. - Комсомольск-на-Амуре: КНАГУ, 2020. - 144 с. <https://e.lanbook.com/book/151716>
3. Чернышев, А.Б. Теория информационных процессов и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Б. Чернышев, В.Ф. Антонов, Г.Б. Суюнова. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 169 с. – ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63140.html>
4. INMOST - программная платформа и графическая среда для разработки параллельных численных моделей на сетках общего вида [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Василевский [и др.]. - М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2013. - 144 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54611.html>

### **6.2. Дополнительная литература**

5. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие - Кемерово: Кузбасская ГСХА, 2019. - 106 с. <https://e.lanbook.com/book/143011>
6. Агальцов, В.П. Базы данных. В 2-х кн. Кн. 2. Распределенные и удаленные базы данных [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Агальцов. - М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2018. - 271 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/929256>
7. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. - М.: Вузовский учебник: Инфра-М, 2016. - 410 с. – ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/538859>

8. Работа с базой данных в MS Access 2010 [Электронный ресурс]: сборник практических работ / [сост.: Р.П. Бутко, А.А. Паскова]. - Майкоп : Магарин О.Г., 2014. - 40 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100001973>

### 6.3. Периодические издания

- IEEE Spectrum <https://spectrum.ieee.org/>
- Intelligent Enterprise/RE (журнал «Корпоративные системы») <https://www.iemag.ru/about/>
- BYTE Россия <https://www.bytemag.ru/about/>

### 6.4. Перечень ресурсов сети Интернет

- Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>
- ФСТЭК России. Федеральная служба по техническому и экспортному контролю: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://fstec.ru/> – Текст: электронный.
- Информика: [сайт] / Федеральное государственное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций». – Москва. – URL: <https://informika.ru/>. – Текст: электронный.
- Всероссийский научно-исследовательский институт автоматизации управления в непромышленной сфере имени В. В. Соломатина (ВНИИНС им. В.В. Соломатина): официальный сайт. – Москва. – URL: <http://www.vniins.ru/index.php?lang=%D0%A0%D1%83%D1%81>. – Текст: электронный.
- Parallel.ru. Лаборатория Параллельных информационных технологий: [сайт] / Научно-исследовательский вычислительный центр Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. – Москва. – URL: <https://parallel.ru/about>. – Текст: электронный.
- RSDN: [сайт]. – [Москва]. – URL: <http://rsdn.org/>. – Текст: электронный.
- Лаборатория Касперского: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://www.kaspersky.ru/>. – Текст: электронный.
- InformationSecurity. Информационная безопасность: [сайт]. – Москва. – URL: <http://www.itsec.ru/news>. – Текст: электронный.
- МФД-ИнфоЦентр: [сайт]. – Москва. – URL: <http://mfd.ru/> – Текст: электронный.
- RePEc (Research Papers in Economics): сайт. – URL: <http://repec.org/#uses>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- Znanium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва. – URL: <http://znanium.com/catalog>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
- IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
- Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва. – URL: <https://нэб.рф/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
- Электронная библиотека: библиотека диссертаций: сайт / Российская государственная библиотека. – Москва: РГБ. – URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
- eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва. – URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
- CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва. – URL: <https://cyberleninka.ru/> – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

При реализации дисциплины используются следующие помещения, оборудование и программное обеспечение:

*Аудитория технологии и методов программирования:*

Интерактивная доска с проектором, персональные компьютеры (10 шт.), ноутбук. Windows 7, Microsoft Office 2007, Adobe Acrobat Reader (Бесплатное проприетарное ПО, <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>), Foxit (Бесплатное проприетарное ПО, <https://www.foxitsoftware.com/ru/>), i2 Analyst's Notebook (Бесплатная лицензия для образовательных целей, <https://developer.ibm.com/academic/>), Notepad++, Бесплатное ПО (GNU GPL 2), <https://notepad-plus-plus.org/>, Total Commander 7.x, WinRAR, XAMPP, Бесплатное ПО (GNU GPL), <http://www.apachefriends.org/en/xampp.html>, актуальные версии браузеров Google Chrome (Свободное ПО, <https://google.com/chrome/browser/>), Mozilla Firefox, Бесплатное ПО (GNU GPL), <https://firefox.com/>, Edge, Safari с поддержкой протокола WebRTC, PyCharm 2017.1.2 <https://www.jetbrains.com/pycharm/> Свободное ПО, <https://www.python.org/>, Evolus Pencil, Свободное ПО (GNU GPL 2), <https://pencil.evolus.vn/>, Team Foundation Server 2015, Visual Studio 2015

## **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Курс ПАПХД направлен на развитие профессиональных компетенций, служащих основой готовности магистрантов к профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа магистрантов предполагает изучение теоретического материала (проработку конспектов лекций, работу с учебной литературой и информационно-образовательными ресурсами), подготовку к практическим занятиям, выполнение практических заданий, написание отчета по выполненному проекту.

Для успешного освоения дисциплины необходимы:

- открытость познавательной позиции как тип познавательного отношения к миру;
- особое отношение к парадоксам и противоречиям, вариативность субъективных способов восприятия и осмысления событий;
- направленность на переоценку собственного опыта, обнаружение противоречий между усвоенными знаниями и поступающей информацией, гибкости в построении собственной познавательной деятельности и др.

Теоретический материал следует изучать последовательно, в соответствии с приведенным содержанием курса и содержанием основной литературы. Приступать к выполнению заданий рекомендуется после того, как усвоены основные понятия и базовые идеи соответствующего раздела. Для своевременной помощи в выполнении заданий преподаватель проводит еженедельные консультации.

Если учебные занятия проводятся с использованием ЭО и ДОТ, то при их организации и проведении необходимо руководствоваться соответствующими методическими рекомендациями и инструкциями по работе в ЭИОС университета.

## IX. УЧЕБНАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

### Курс 2, семестр 3, очная форма обучения

№ п/п	Виды контрольных мероприятий (наименования оценочных средств)	Количество баллов	
		Текущий контроль	Рубежный контроль
<b>Модуль 1.</b>			
1	Практические работы №№ 1–4 (собеседование по результатам выполнения практических работ)	20 (4 работы × 5 баллов)	–
	Контрольная работа №1	–	10
<b>Модуль 2.</b>			
4	Практические работы №№ 5–8 (собеседование по результатам выполнения практических работ)	20 (4 работы × 5 баллов)	–
5	Контрольная работа №2	–	10
<b>Всего</b>		<b>40</b>	<b>20</b>
Бонусные баллы		<b>Не предусмотрены</b>	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<p><b>40 баллов (по 20 баллов за каждое из двух заданий экзаменационного билета)</b></p> <p>Экзамен считается сданным при получении не менее 22 баллов, для допуска к экзамену необходимо набрать не менее 38 баллов по сумме текущего и рубежного контроля.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется по сумме баллов за текущий контроль, рубежный контроль и экзамен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 85–100 баллов – оценка «отлично»;</li> <li>– 71–84 балла – оценка «хорошо»;</li> <li>– 60–70 баллов – оценка «удовлетворительно»;</li> <li>– менее 60 баллов – оценка «неудовлетворительно»</li> </ul>	

## Х. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 10.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1	ПК-1.1. Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	– практические работы № 1-8 (собеседование по результатам выполнения практических работ) – контрольные работы №№1,2; – экзаменационные вопросы и билеты

### 10.2. Практические работы №№ 1–8 (выполнение, подготовка отчёта, защита отчёта)

#### Темы практических занятий:

1. Базовые навыки работы в Deductor Studio 5.2
2. Проектирование хранилищ данных Deductor Warehouse
3. Трансформация данных в Deductor Studio
4. Визуализация данных в Deductor Studio
5. Очистка и предобработка данных
6. Ассоциативные правила
7. Карты Кохонена
8. Логистическая регрессия в Deductor Studio

#### Методические рекомендации по выполнению практических (семинарских) занятий

Практические работы выполняются после освоения соответствующего теоретического материала. Работы выполняются индивидуально как на учебном занятии, так и во время самостоятельной работы. После выполнения работы, полученные результаты оформляются в виде отчета. Каждый отчет должен включать титульный лист с наименованием работы, ФИО и группой студента, краткую теоретическую справку о выполняемом в работе задании, скриншоты среды моделирования с процессом и результатом работы.

#### Критерии оценки:

Всего за практические (семинарские) занятия студент может набрать 40 баллов (8 x 5 = 40)

- 5 баллов выставляется студенту, если все требования, предъявляемые к заданию, выполнены, работа подготовлена и представлена в срок, студент продемонстрировал в процессе защиты работы и участия в обсуждении других работ требуемые качества;
- 4 балла выставляется студенту, если все требования, предъявляемые к заданию, выполнены, но есть существенные замечания по ряду характеристик выполнения и/или защиты работы;
- 3 балла выставляется студенту, если большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены, но студент не защитил работу в срок или не продемонстрировал в процессе защиты работы и участия в обсуждении других работ большинства требуемых качеств;
- работа не зачтена (0 баллов), если разработанное задание репродуктивного уровня, студент демонстрирует недостаточные знания по теоретическим аспектам работы, требования к работе выполнены частично. Небрежно оформленные иллюстрации, грамматические ошибки в отчете.

### 10.3. Задания для контрольной работы

Каждая контрольная работа включает в себя тестовые задания. Максимальный рейтинг каждой – 10 баллов. В контрольных работах предлагается ответить на 20 тестовых заданий.

Примеры тестовых заданий.

1. OLAP - это:

технология онлайн-быстрой аналитической обработки сложных запросов к базе данных;  
технология онлайн-обработки небольших по размерам, но идущих большим потоком транзакций, требующих максимально быстрого ответа.

2. Какие из вариантов ответов являются характерными требованиями к хранению данных для принятия решений в хранилищах данных?

данные ориентированы на приложения;  
данные управляются транзакциями;  
данные обобщены либо очищены.

3. Назовите основной этап работы с хранилищами данных?

этап очистки данных;  
этап обновления;  
этап нормализации.

4. Что называют кубом OLAP?

структуру, в которой хранятся совокупности данных, полученные путем всех возможных сочетаний измерений в таблице измерений;  
структуру, в которой хранятся совокупности данных, полученные путем всех возможных сочетаний измерений в таблице фактов;  
таблицу размерностей.

5. Информационные хранилища созданы для удобства ...

руководителей всех уровней для принятия решений;  
стратегического планирования;  
реорганизации бизнеса;  
предметных приложений;  
редактирования данных.

6. Информационные хранилища размещаются на ...

библиотеках-автоматах;  
сетевых серверах;  
мейнфреймах;  
серверах и кластерах серверов;  
файл-серверах.

7. При слиянии данных в информационное хранилище из внутренних и внешних источников обеспечивается .

предметная ориентация данных;  
выбор требуемых сведений из предметных приложений по наименованиям;  
гипертекстовый просмотр данных;  
согласование данных по наименованию;  
хранение данных по предметным областям.



8. Интеллектуальный выбор данных из информационного хранилища - это ...

реализация методов искусственного интеллекта;  
выбор по заданному алгоритму;  
реализация самообучающихся систем;  
реализация экономико-статистических методов.

9. В процессе погружения в информационное хранилище данные ...

очищаются от ненужной для анализа информации;  
агрегируются;  
преобразуются из разных типов данных предметных приложений в единую структуру хранения;  
индексируются;  
синхронизируются.

10. К описательным моделям относятся следующие модели данных:

модели классификации и последовательностей;  
регрессивные, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;  
модели классификации, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;  
модели классификации, последовательностей и исключений.

11. Модели классификации описывают ...

правила или набор правил, в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;  
функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;  
функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;  
группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.

12. Модели последовательностей описывают ...

правила или набор правил, в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;  
функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;  
функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;  
группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.

13. Регрессивные модели описывают ...

правила или набор правил в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;  
функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;  
функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;  
группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.

14. К классу описательных задач относятся:

кластеризация и классификация;  
кластеризация и поиск ассоциативных правил;  
классификация и регрессия;  
классификация и поиск ассоциативных правил.

15. Гиперкуб - это ...

- объект, все измерения которого имеют одинаковую размерность; поликуб;
- объект, все измерения которого имеют разную размерность; многомерный куб;
- многомерная база данных.

16. Многомерный просмотр данных основан на ...

- многомерной базе данных;
- технологии мультимедиа;
- многослойной базе;

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
№ ответа	1	3	1	1	2	2	1	3	3	1	1	2	3	2	3	1

Оценивание тестовых заданий

**Спецификация теста**

Данные тестовые задания предназначены для использования в качестве средства рубежного контроля учебных достижений магистрантов по курсу. Материалы тестовых заданий предусматривают необходимый минимум проверки знаний по дисциплине, а также степени овладения студентами знаниями в области информационных технологий. В тесте представлено по 30 вопросов.

**Критерии оценки:**

85-100% правильных ответов	70-84%	60-69%	Менее 59%
9-10 баллов	7-8 баллов	5-6 баллов	0-4 баллов

**10.4. Экзаменационные вопросы и билеты**

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

1. OLAP-технология. Многомерный анализ данных.
2. Основные понятия OLAP-технологии. Классификация OLAP-средств.
3. Тест FASMI.
4. Операции OLAP-технологии.
5. Многомерная модель хранилищ данных (MOLAP).
6. Реляционная модель хранилищ данных (ROLAP). Схема "звезда".
7. Реляционная модель хранилищ данных (ROLAP). Схема "снежинка".
8. Гибридная архитектура хранилищ данных (HOLAP).
9. Аналитические службы. Технологии доступа к аналитическим службам из клиентских приложений
10. Расширения языка SQL для OLAP-анализа данных.

11. OLAP-продукты.
12. Область детализированных данных (OLTP-системы).
13. Сфера агрегированных показателей (OLAP-системы).
14. Требования к системам OLAP.
15. Применение OLAP в экономике (примеры). Пользователи OLAP-систем.
16. Заполнение хранилища данных с помощью Data Transformation Services в Microsoft SQL 2000\2005.
17. Создание многомерных баз данных и описание источников данных в Microsoft SQL Enterprise Manager с помощью Analysis Services.
18. Создание OLAP-кубов. Создание описания куба.
19. Сводная таблица данных OLAP-куба в MS Excel.
20. Сводная диаграмма данных OLAP-куба в MS Excel.
21. Создание локальных OLAP-кубов.
22. Публикация сводных таблиц\диаграмм на Web- страницах.
23. Анализ данных OLAP-куба, формирование отчетов.
24. ПО для генерации отчетов по данным OLAP-куб.
25. Обзор основных технологий и возможностей Crystal Reports.
26. Язык MDX. Использование языка MDX .
27. Отличие от SQL. Функции языка MDX
28. Задачи интеллектуального анализа данных
29. Интеллектуальный анализ данных СУБД Microsoft SQLServer
30. Этапы проведения интеллектуального анализа данных
31. Обзор алгоритмов интеллектуального анализа данных (Упрощенный алгоритм Байеса, Деревья решений, Линейная регрессия).
32. Обзор алгоритма интеллектуального анализа данных (Алгоритм временных рядов и кластеризации)
33. Обзор алгоритма интеллектуального анализа данных (Алгоритмы взаимосвязей и кластеризации последовательностей)
34. Обзор алгоритма интеллектуального анализа данных (Алгоритмы нейронных сетей и логистической регрессии)
35. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2015

## ФОРМА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине «Программирование аналитических приложений на базе хранилищ данных»  
Направление/специальность 09.04.03 Прикладная информатика

- 1 OLAP-технология. Многомерный анализ данных
- 2 Задачи интеллектуального анализа данных.

#### Критерии оценки:

**34-40 баллов** - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Не допускает ошибок. Демонстрирует понимание междисциплинарных связей, знание специальной литературы и дополнительных источников информации.

**27-33 балла** - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов. Знание дополнительных источников информации ограничены. Может допускать незначительные ошибки, которые легко исправляет с помощью преподавателя.

**22-26 баллов** теоретическое содержание дисциплины в основном освоено, некоторые практические навыки не сформированы, некоторые предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания не выполнены, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному. Знания дополнительных источников информации отсутствуют. Допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя, однако исправление ошибок вызывает затруднения.

**0 баллов** теоретическое содержание дисциплины не освоено или освоено частично, необходимые практические навыки не сформированы, большинство предусмотренных рабочей программой дисциплины учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному. Пытается подменить теоретическую аргументацию рассуждениями обыденно-бытового характера. Допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью преподавателя. При дополнительной самостоятельной и под руководством преподавателя работе способен повысить качество знаний по дисциплине.