МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ

Направление подготовки (специальность)
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль/специализация) программы
Информационные системы и технологии в управлении ИТ-проектами

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Бизнес-информатики и информационных технологий
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий
18.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой __ _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
03.03.2021 г. протокол № 5

Председатель _ _____ В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена: доцент каф. БИиИТ, канд.пед.наук

_____ / М.В.Махмутова /

Рецензент: Руководитель группы анализа ИТ-проектов ЗАО «КОНСОМ СКС»

_____ / _В.А.Ошурков /

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Хранилища данных» является формирование компетенций студентов по профессиональному использованию возможностей технологий современных хранилищ данных.

В результате изучения дисциплины необходимо:

• сформировать представление о современном состоянии хранилищ данных и тенденциях их развития;

• сформировать основы знаний по организации хранилищ данных, особенностям организации многомерных систем управления базами данных, назначению, особенностям и вариантам реализации технологии OLAP, целям интеграции Web-технологии и Хранилища;

• выработать практические навыки проведения OLAP - анализа для различных проблемных областей, формулировки запросов к многомерным базам данных с помощью языка MDX, построению модели DataMining;

• развить навыки по практическому использованию инструментальных средств для создания многомерной модели хранилища данных.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Хранилища данных входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Базы данных

Методологии и инструментальные средства моделирования бизнес-процессов и данных

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Облачные технологии

Производственная – преддипломная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Хранилища данных» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	
ПК-2.1	Проводит сбор, анализ исходных данных, выявляет «узкие» места, разрабатывает модель бизнес-процессов
ПК-2.2	Выявляет, анализирует и документирует требования к системе и подсистеме
ПК-2.3	Составляет технико-экономическое обоснование проектных решений и формирует техническое задание на систему и подсистему
ПК-3 Способен выполнять работы по созданию (модификации), внедрению и сопровождению ИС	

ПК-3.1	Разрабатывает (модифицирует) базы данных и прототипы ИС в соответствии с требованиями к ИС
ПК-3.2	Разрабатывает (модифицирует) код программного решения на

	языках программирования и проводит тестирование
ПК-3.3	Выполняет работы по внедрению и сопровождению ИС

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:
– контактная работа – 33,65 акад. часов:
– аудиторная – 33 акад. часов;
– внеаудиторная – 0,65 акад. часов;
– самостоятельная работа – 74,35 акад. часов;
– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Принципы построения систем, ориентированных на анализ данных.								
1.1 Отличительная особенность Хранилищ данных. Основные требования к данным, вводимым в Хранилище. Предметная ориентация; интеграция; поддержка хронологии; неизменяемость данных; категории данных. Архитектура Хранилищ данных. Оперативные источники, оперативный склад данных, основное хранилище данных, инструменты доступа пользователям, ETL-средства, метаданные.	8	2	4/2И		15	Подготовка к лабораторной работе: Описание предметной области и постановка задачи на разработку модели ХД для киоска данных	защита результатов ЛР	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		2	4/2И		15			
2. Модели данных, используемые при построении хранилищ данных								

2.1 Многомерная модель хранилища. . Многомерное моделирование в виде ненормализованных баз данных: схема «Звезда», схема «Снежинка», ее преимущества и недостатки. Характеристика таблицы фактов и таблиц измерений. Основные понятия в многомерной модели данных. Измерение (Dimension) или рубрика, ячейка (Cell) или показатель (Measure). Определение показателя. Гиперкубические и поликубические модели данных. Связи в ненормализованных базах данных. Анализ проблемы интеграции данных, знакомство с OLTP и OLAP-технологиями. Особенности организации многомерных систем управления базами данных (МСУБД). Достоинства и недостатки МСУБД.	8	2	4/2И		15	Подготовка к ЛР:Построение многомерной модели данных ХД Постановка задачи для индивидуальног о задания (КИЗ)	Защита результатов ЛР	ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		2	4/2И		15			
3. Реляционная модель хранилища данных								
3.1 Структура данных Хранилища. Исторические данные. Формирование исторических данных. Статичность (неизменность) исторических данных. Свойства исторических данных. Агрегированные данные. Прогнозируемые данные. Изменяемость прогнозируемых данных. Прогнозирование и моделирование. Различие между оперативными и прогнозируемыми данными. Общезначимость оперативных данных. Комбинация многомерного и реляционного подхода – киоски данных. Понятие киоска данных. Структура реляционной модели данных ХД для киоска.	8	2	4/2И		15	Подготовка к ЛР: Создания метаданных уровня модели данных ХД для киоска. Выполнение заданий КИЗ	Защита результатов ЛР Контроль исполнения заданий КИЗ	ПК-3.1

Итого по разделу		2	4/2И		15			
4. Построение систем на основе хранилищ данных								
4.1 Технология OLAP. Назначение и особенности технологии OLAP. Признаки технологии OLAP. Виды запросов к данным, содержащимся в Хранилище, выполняемые с помощью OLAP технологий. Состав OLAP-системы. Характеристики и назначение компонентов OLAP-системы. Методы аналитической обработки данных в хранилище. Варианты реализации OLAP. Понятия MOLAP (Multidimensional OLAP), ROLAP (Relational OLAP), HOLAR (Hybrid OLAR). Преимущества и недостатки этих способов.	8	2	4		15	Подготовка к ЛР: Создание метаданных уровня факта. Выполнение заданий КИЗ	Защита результатов ЛР Контроль исполнения заданий КИЗ	ПК-3.1, ПК-3.3
Итого по разделу		2	4		15			
5. Технология Интеллектуального Анализа Данных								
5.1 Назначение и область применения интеллектуального анализа данных. Оперативная аналитическая обработка (OLAP) и технология интеллектуального анализа данных (ИАД) - две составные части процесса поддержки принятия решений. Этапы исследования экономических данных методами интеллектуального анализа. Перспективы объединения OLAP и ИАД анализа. Клиентские компоненты получения OLAP срезов кубов: Analysis Manager; получение сводных таблиц Excel; создание сводных диаграмм с данными OLAP-кубов.	8	3	6		14,35	Подготовка к ЛР: Создание метаданных уровня таблиц и источников данных. Подготовка к семинару:Бизнес-приложения и Классы систем DataMining Выполнение заданий КИЗ	Защита результатов ЛР Выступление по теме семинара Контроль исполнения заданий КИЗ	ПК-3.1, ПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		3	6		14,35			
Итого за семестр		11	22/6И		74,35		зао	

6. Зачет с оценкой								
6.1 Зачет	8					Подготовка к зачету	Защита КР Итоговое тестирование	
Итого по разделу								
Итого за семестр		0	0	0				
Итого по дисциплине		11	22/6И		74,35		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

– использование мультимедийных презентаций по всем темам дисциплины;

– организация дискуссий по теме «Стандарты баз данных»; «Архитектура хранилищ данных».

–творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа студентов включающая в себя поиск, анализ, структурирование и презентация информации по теме занятий (или индивидуальных заданий); анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме..

В ходе проведения всех лабораторных занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении индивидуальных заданий и контрольной работы.

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся применяются интерактивные формы обучения на аудиторных занятиях. Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности.

Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, ролевые игры, осуществляется работа с документами и различными источниками информации. Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Текущий, промежуточный и рубежный контроль проводится с помощью сервисов образовательного портала.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Рыбина Г. В. Основы построения интеллектуальных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г. В. Рыбина. – М. : Финансы и статистика, 2014. – 432 с. – Рек. УМО. - ISBN 978-5-279-03412-3. (1 экз) - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034123.html

2. Ильина, Е. А. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Ильина, А. Ю. Миков, С. И. Файнштейн ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3396.pdf&show=dcatalogues/1/1139433/3396.pdf&view=true. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1034-8.

б) Дополнительная литература:

1. Масленникова О.Е., Гаврилова И.В. Основы искусственного интеллекта : электронное издание. – М.: ФЛИНТА, 2013. – 283 с. – Режим доступа : https://ru.b-ok.cc/book/3344264/0f4f1d

2. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие

системы [Электронный ресурс] / Д.Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. — М. : Горячая линия–Телеком, 2013 г. — 384 с. — Режим доступа : http://ibooks.ru/reading.php?productid=334029 — ISBN 978-5-9912-0320-3

3. Теория и практика прикладной информатики [Электронный ресурс] : хрестоматия / И. Д. Белоусова, И. В. Гаврилова, Л. З. Давлеткиреева и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2283.pdf&show=dcatalogues/1/1129893/2283.pdf&view=true. - Макрообъект.

в) Методические указания:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office Visio Prof 2007(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Компьютерные классы Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Office Visio Prof 2007, Microsoft Windows 7, MS Office 2007, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Office Visio Prof 2007, Microsoft Windows 7, MS Office 2007,, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Office Visio Prof 2007, Microsoft Windows 7, MS Office 2007, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Мебель для хранения и обслуживания оборудования (шкафы, столы), учебно-методические материалы, компьютеры, ноутбуки, принтеры.

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Хранилища данных» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к выполнению заданий лабораторных работ.

Примерные темы лабораторных работ (содержание заданий представлено на образовательном портале по дисциплине «Хранилища данных»):

1. Работа со стандартами в области технологий ХД.
2. Характеристика предметной области для построения модели данных киоска
3. Формирование типовых запросов пользователей к предметной области построения модели данных ХД для киоска
4. Определение факта, измерений, метрик для построения размерной модели
5. Построение многомерной модели данных ХД
6. Создание репозитория метаданных уровня модели
7. Создание репозитория метаданных уровня факта
8. Создание репозитория метаданных уровня таблиц
9. Создание репозитория метаданных уровня источников данных
10. Бизнес-приложения и классы систем Data Mining

10.1 Самостоятельно провести исследование одного из **Бизнес-приложений Data Mining:**

- розничная торговля;
- банковское дело;
- телекоммуникации;
- страхование;
- медицина.

Отчет представить в виде презентации по результатам исследования.

10.2 Самостоятельно провести исследование одного из **Классов систем Data Mining:**

- Предметно-ориентированные аналитические системы
- Статистические пакеты
- Системы рассуждений на основе аналогичных случаев
- Деревья решений (decision trees)
- Эволюционное программирование
- Генетические алгоритмы
- Алгоритмы ограниченного перебора
- Системы для визуализации многомерных данных

Отчет представить в виде презентации по результатам исследования.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения комплексного индивидуального задания (КИЗ), состоящего из комплекса лабораторных работ.

Предметные области для выбора темы КИЗ

1. Автозавод. Отдел маркетинга
2. ИТ-подразделение. Мониторинг выполнения проектов

3. ИТ-подразделение. Управление персоналом
4. Предприятие по производству мебели. Отдел продаж
5. Предприятие по производству мебели. Отдел логистики
6. Предприятие по производству мебели. Отдел маркетинга
7. Предприятие по производству мебели. Финансовый анализ
8. Малое торговое предприятие. Продажи
9. Транспортное предприятие. Доставка груза
10. Компания по разработке и созданию автомобилей. Маркетинг
11. Крупный холдинг. Снабжение. Логистика
12. Компания «Прокат авто». Маркетинг
13. Торговая сеть. Анализ продаж
14. Турагентство. Продажи пакетов услуг
15. Строительная компания. Снабжение
16. Риэлтерская компания. Купля-продажа недвижимости

Пример формулировки темы КИЗ:

1. *Разработка информационной модели хранилища данных для киоска «Банковские вклады»*
2. *Разработка информационной модели хранилища данных для киоска «Банковских кредитов»*

Пример этапов КИЗ.

a) краткая постановка задачи на разработку модели хранилища данных для киоска (выбор предметной области) с определением факта, его метрик и измерений;

b) типовые запросы, на которые система должна давать ответы;

c) размерная модель данных в нотации Dimensional, построенная с использованием MySQL Workbench или любого другого средства;

d) разработанный репозиторий метаданных уровня модели, факта, таблиц измерений с источниками данных.

Подготовить отчет в электронном и печатном виде, который должен включать:

a) краткую постановку задачи на проектирование хранилища данных для киоска;

b) типовые запросы, на которые система должна давать ответы, с обоснованием определения метрик факта;

c) размерную модель данных хранилища в нотации Dimensional, построенную с использованием MySQL Workbench или любого другого средства;

d) описания метаданных репозитория уровня модели, факта, измерений (UDP-правила обработки, задаваемые разработчиком, правила манипулирования данными);

e) описание источников данных для факта и измерений.

Готовый отчет в электронном виде публикуется на портале, печатная версия проходит презентацию и защиту и сдается на кафедру.

Содержание и пример выполнения КИЗ

Содержание

Слово «содержание» записывают в виде заголовка симметрично тексту прописными буквами. В содержании работы указывается перечень всех разделов и параграфов КИЗ, а также номера страниц, с которых начинается каждый из них. Разделы в КИЗ должны иметь в пределах всей работы порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами. Параграфы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер параграфа состоит из номера раздела и непосредственно номера параграфа, отделенного от номера раздела точкой.

Основная часть работы

Основная часть оформляется в виде разделов:

1. Постановка задачи на разработку модели хранилища данных для киоска

Описание постановки задачи на разработку модели хранилища данных для киоска (выбор предметной области) с определением факта, его метрик и измерений;

Пример

Компания «Mebele_Life» занимается производством и реализацией мебели (мебельных комплектующих). Киоск данных используется аналитиками для детального изучения взаимосвязи расходов и доходов компании от реализации продукции и подготовки отчетности о продажах для руководства.

Компания открыла сеть точек продаж, которые находятся в городах Екатеринбург и Магнитогорск, и так же осуществляют производственную деятельность, т. е. сделала расширение своей деятельности. Руководство компании хочет оценить эффективность сделанного расширения и иметь более подробную информацию о зависимости между продажами и производством по затратам и доходам.

Компания выпускает около 200 видов (моделей) мебельной продукции. Каждый продукт имеет базовый набор комплектующих компонентов. Дополнительные комплектующие компоненты используются для создания специфической (уникальной) модели продукта. Политика компании строится таким образом, что число выпускаемых моделей остается постоянным. Это означает, что количество новых моделей приблизительно равно количеству моделей, снятых с производства.

Для каждой модели каждого продукта в зависимости от спроса применяется гибкая система скидок. Как правило, размер скидки для покупателей больших партий продукции определяет заведующий складом розничной продажи.

Когда принято решение приостановить производство продукции данной модели, информация о ней сохраняется в БД компании в течение 12 мес. после того, когда вся оставшаяся продукция будет реализована или списана.

Данные о продукции удаляются в тот момент, когда удаляются данные о последней модели этой продукции.

Склад продает за наличный расчет. Независимо от предоставления скидок цена товара меняется. Хотя на каждую продажу продукции оформляется счет, компания не ведет учет покупателей для продаж.

Киоск данных компании предназначен для решения задач анализа показателей расхода и дохода.

Типовые запросы, на которые система должна давать ответы, следующие:

1. Какова величина общих издержек и общей прибыли по каждой модели товара, проданной сегодня и просуммированной по точкам продажи, типу точки продажи, по региону и по складам торговли?
2. Какова величина общих издержек и общей прибыли для каждой модели товара, проданной сегодня и просуммированной по заводам и по регионам?
3. Какой процент моделей получили скидки, и какие из них были проданы по факту со скидкой (в процентах) в складах для всех продаж на этой неделе? В этом месяце?
4. Для каждой модели товара, проданной в текущем месяце, определить, какой был процент продаж с торговли по безналичному расчету?
5. Какие модели и какого типа не продавалась в течение последнего месяца? В течение последней недели?
6. Какие 5 моделей, проданных за последний месяц, принесли наибольшую прибыль? По продажам за квартал? По всем продажам?

Факт -Продажи

Метрики Факта – Сумма продажи, доход, скидка, количество продаж

Измерения – Клиенты, Отдел договоров, Паспорт продукции, Цена продукции

Консольные таблицы для измерения Клиенты – Покупатель, Компания

2.Построение размерной модели данных

Построение размерной модели данных в нотации Dimensional с использованием CASE–пакета CA ERwin Data Modeler Community Edition или MySQL Workbench, или любого другого средства;

Пример. Источником данных для киоска данных является фрагмент БД системы оперативной обработки данных «Mebele_Life». Одна из возможных структур данных киоска данных, полученная в результате проектирования, приведена на рис.1

Рис. 1. Многомерная модель киоска данных для анализа продаж «Mebele Life».

3.Разработка репозитория метаданных

Разработка репозитория метаданных уровня модели, факта, таблиц измерений с источниками данных.

Пример. Рассмотрим описание метаданных для такого киоска данных. Отметим, что приведенное описание является примером одного из возможных подходов, его нельзя считать полным и законченным.

Логическая структура метаданных хранилища данных

Логическая структура метаданных модели

Имя: Продажи.

Определение: Модель метаданных содержит метаописание данных о продажах «Mebele_Life» для каждого вида продукции, в соответствие с каждым оплаченным счетом на ежедневной основе.

Назначение: Назначением данной модели является предоставление аналитикам и руководству компании возможностей для анализа продаж.

Ответственное лицо за корректность данных: Региональный менеджер по продажам.

Измерения: Клиент, отдел договоров, паспорт продукции, цена продукции.

Факты: Продажи.

Метрики: объем продаж, скидка, общее количество продаж, доход

Логическая структура метаданных фактов

Имя: Продажи.

Определение: Этот факт содержит данные о продаже для каждого заказа, который был зафиксирован в оперативной системе обработки заказов для каждого склада.

Альтернативное имя: Нет.

Частота загрузки: Ежедневно.

Статистика загрузки данных:

• Дата последней загрузки.

• Число загруженных строк.

Статистика использования данных:

• Среднее число запросов в день.

• Среднее число выбранных записей на запрос.

• Средне время выполнения запроса.

• Максимальное число запросов в день.

• Максимальное число выбранных записей в запросе.

• Максимальное время выполнения запроса.

Правила архивирования данных: Данные будут архивироваться по истечении 36 мес. на ежемесячной основе.

Статистика архивирования: Последняя дата архивации.

Правила удаления данных: Данные будут удаляться по истечении 48 мес. на ежемесячной основе.

Статистика удаления: Последняя дата удаления.

Качество данных: Допускаются ошибки персонала при комплектовании заказов. Однако записи, представленные в БД, являются точными.

Точность данных: Метрики этого факта являются на 100 % точными, поскольку представляют уже осуществленные продажи.

Ключевое поле: Ключом для факта продажи является комбинация ключей измерений: Клиент, отдел договоров, паспорт продукции, цена продукции.

Метод генерирования ключа: Временная часть ключа есть просто дата продажи товара. Ключ клиента, ключ отдела договоров, ключ паспорта продукции и ключ цены продукции выбираются из справочников оперативной БД компании.

Источники

Наименование: Таблица заказов .

Правила преобразования: Строки из таблицы заказов копируются в таблицу фактов продаж на ежедневной основе.

Критерий выборки данных: Выбираются строки, для которых заказ был завершен на текущую дату.

Наименование: Измерение продукция.

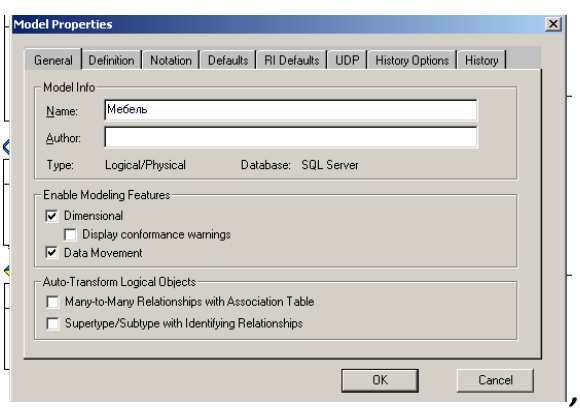
Правила вычисления значения: Измерение Продукции используется для вычисления стоимости модели, проданной в конкретном заказе. Заводская стоимость единицы товара сравнивается с закупочной или отпускной ценой, чтобы определить, была ли дана скидка. Если скидка имела место, то вычисляется ее размер.

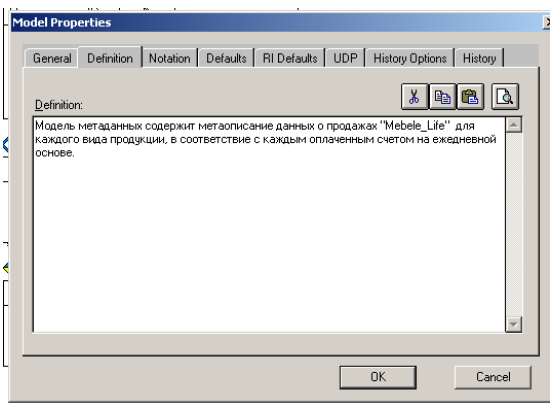
Критерий выборки: Перед вставкой строки в таблицу фактов обрабатываются данные о товаре.

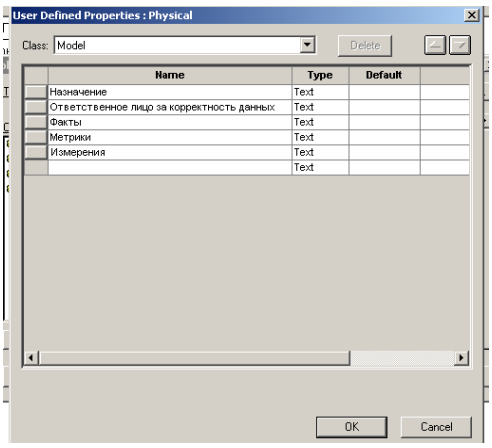
Метрики: объем продаж, скидка, общее количество продаж, доход

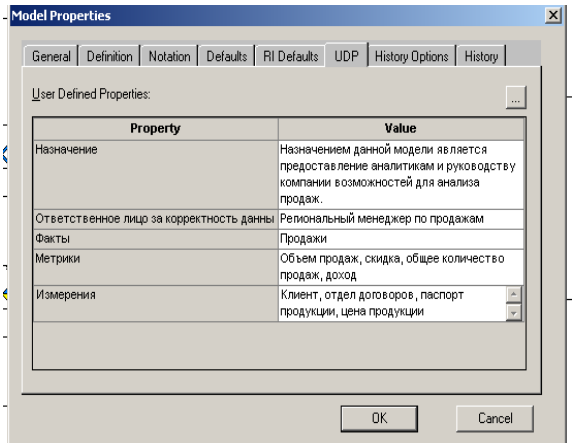
Измерения: Клиент, отдел договоров, паспорт продукции, цена продукции.

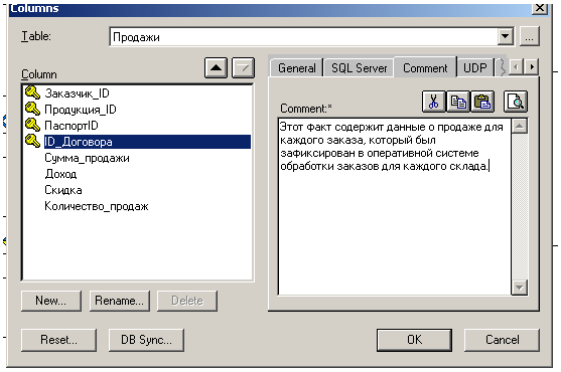
Сотрудник, ответственный за данные: Директор завода производителя.

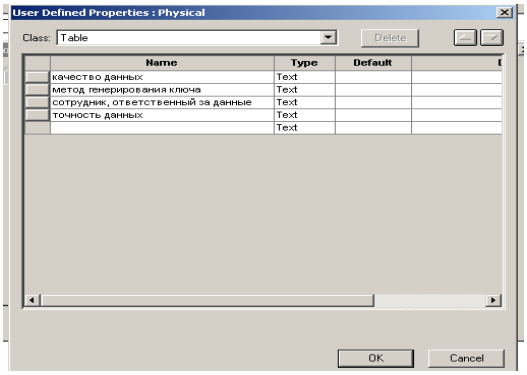


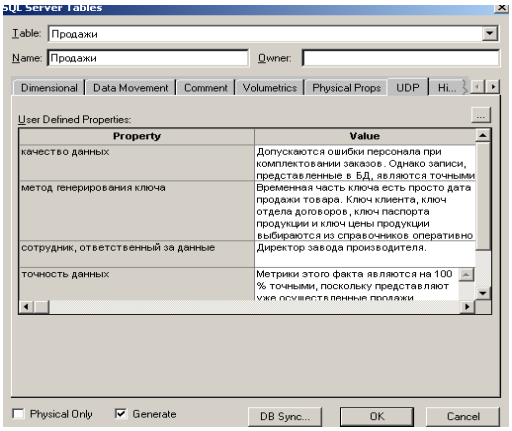


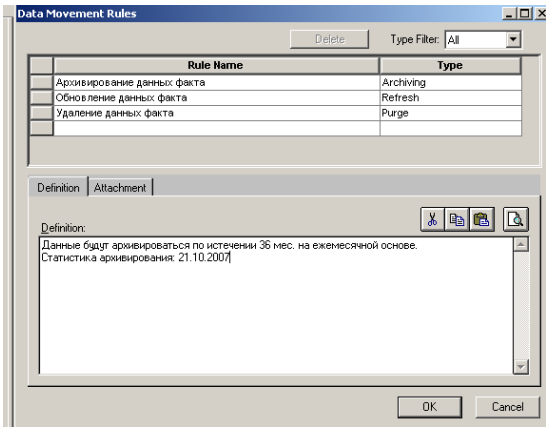

User Defined Properties : Physical
Class: Model
Delete
Name
Type
Default
Назначение
Text
Ответственное лицо за корректность данных
Text
Факты
Text
Метрики
Text
Измерения
Text
Text
OK
Cancel

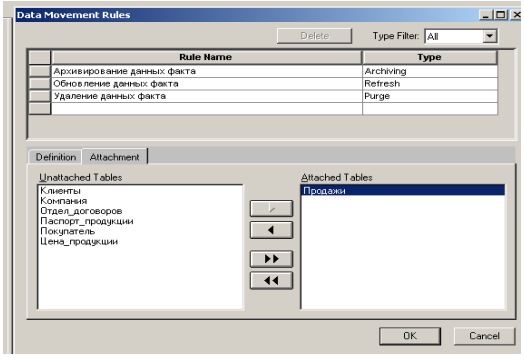

Model Properties
General
Definition
Notation
Defaults
RI Defaults
UDP
History Options
History
User Defined Properties:
Property
Value
Назначение
Назначением данной модели является предоставление аналитикам и руководству компании возможностей для анализа продаж.
Ответственное лицо за корректность данны
Региональный менеджер по продажам
Факты
Продажи
Метрики
Объем продаж, скидка, общее количество продаж, доход
Измерения
Клиент, отдел договоров, паспорт продукции, цена продукции
OK
Cancel

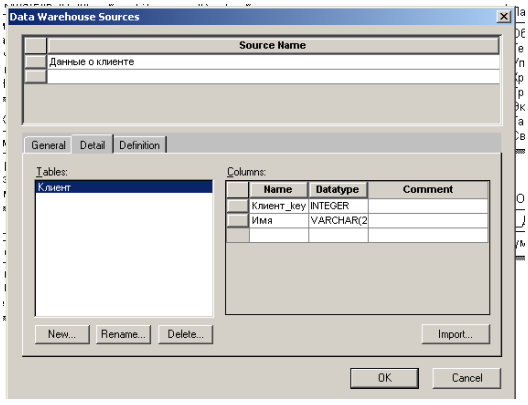

Columns
Table:
Продажи
Column
Заказчик_ID
Продукция_ID
ПаспортID
ID_Договора
Сумма_продажи
Доход
Скидка
Количество_продаж
General
SQL Server
Comment
UDP
Comment:*
Этот факт содержит данные о продаже для каждого заказа, который был зафиксирован в оперативной системе обработки заказов для каждого склада.
New...
Rename...
Delete
Reset...
DB Sync...
OK
Cancel


User Defined Properties : Physical
Class: Table
Delete
Name
Type
Default
качество данных
Text
метод генерирования ключа
Text
сотрудник, ответственный за данные
Text
точность данных
Text
Text
OK
Cancel


SQL Server Tables
Table:
Продажи
Name:
Продажи
Owner:
Dimensional
Data Movement
Comment
Volumetrics
Physical Props
UDP
User Defined Properties:
Property
Value
качество данных
Допускаются ошибки персонала при комплектовании заказов. Однако записи, представленные в БД, являются точными
метод генерирования ключа
Временная часть ключа есть просто дата продажи товара. Ключ клиента, ключ отдела договоров, ключ паспорта продукции и ключ цены продукции выбираются из справочников оперативно
сотрудник, ответственный за данные
Директор завода производителя.
точность данных
Метрики этого факта являются на 100 % точными, поскольку представляют уже осуществленные продажи
Physical Only
Generate
DB Sync...
OK
Cancel


Data Movement Rules
Delete
Type Filter:
All
Rule Name
Type
Архивирование данных факта
Archiving
Обновление данных факта
Refresh
Удаление данных факта
Purge
Definition
Attachment
Definition:
Данные будут архивироваться по истечении 36 мес. на ежемесячной основе.
Статистика архивирования: 21.10.2007
OK
Cancel


Data Movement Rules
Delete
Type Filter:
All
Rule Name
Type
Архивирование данных факта
Archiving
Обновление данных факта
Refresh
Удаление данных факта
Purge
Definition
Attachment
Unattached Tables
Клиенты
Компания
Отдел_договоров
Паспорт_продукции
Покупатель
Цена_продукции
Attached Tables
Продажи
OK
Cancel


Data Warehouse Sources
Source Name
Данные о клиенте
General
Detail
Definition
Tables:
Клиент
Columns:
Name
Datatype
Comment
Клиент_key
INTEGER
Имя
VARCHAR(2
New...
Rename...
Delete...
Import...
OK
Cancel

Подготовить отчет в электронном виде, который должен включать:

– краткую постановку задачи на проектирование хранилища данных для киоска;

– типовые запросы, на которые система должна давать ответы, с обоснованием определения метрик факта;

– размерную модель данных хранилища в нотации Dimensional, построенную с использованием MySQL Workbench или любого другого средства;

– описания метаданных репозитория уровня модели, факта, измерений (UDP-правила обработки, задаваемые разработчиком, правила манипулирования данными);

– описание источников данных для факта и измерений.

Заключение

В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате исследования. Они должны быть краткими и четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности разработок. Пишутся они тезисно (по пунктам) и должны отражать основные выводы по теории вопроса, проведенному анализу и всем предлагаемым направлениям решения проблемы с оценкой их эффективности по конкретному объекту исследования.

Список использованных источников

Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. При этом в список включаются, как правило, не только те источники, на которые в работе имеются библиографические ссылки, но и те, которые были изучены при исследовании темы работы: список использованной литературы, фундаментальные труды, книги, публикации в периодической печати.

Приложения

В приложения следует относить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст.

К вспомогательному материалу относятся промежуточные расчеты, таблицы вспомогательных цифровых данных, инструкции, методики, распечатки текстов программ длякомпьютеров, иллюстрации вспомогательного характера, заполненные формы отчетности и других документов.

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-2 Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе		
ПК-2.1 Проводит сбор, анализ исходных данных, выявляет «узкие» места, разрабатывает модель бизнес-процессов		
Знать	Методы моделирования корпоративных данных, включая модели оперативных систем и систем анализа. сбора исходных данных об объекте автоматизации; Концептуальную, логическую и физическую архитектуру хранилища данных	***Перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой:*** 1. Принципы построения систем, ориентированных на анализ данных. 2. Структура информации с точки зрения решения конкретной задачи. 3. Характеристика концепции Хранилища данных. 4. Определение и типовые архитектуры хранилищ данных. 5. Архитектура хранилищ данных. Корпоративная информационная фабрика (Corporate Information Factory, сокр. CIF) Билла Инмона. 6. Архитектура хранилищ данных. Хранилище данных с архитектурой шины (Data Warehouse Bus, сокр. BUS) Ральфа Кимболла (Ralph Kimball). 7. Сходство и различия двух подходов к архитектуре Хранилищ данных. 8. Гибридная архитектура Хранилищ данных.
Уметь	Проводить сбор исходных данных; анализировать оперативную документацию и системы-аналоги; выявлять проблемные места; строить многомерную модель, используя схемы "звезда" и "снежинка"	***Примерные практические задания для зачета с оценкой:*** *1. Выполнить краткую постановку задачи на проектирование хранилища данных для киоска;* *2. Сформулировать типовые запросы, на которые система должна давать ответы, с обоснованием определения метрик факта;* *3. Построить размерную модель данных хранилища в нотации Dimensional, построенную с использованием MySQL Workbench или любого другого средства.*

Владеть	Навыками принятия управленческого решения по результатам обследования предметной области; современными CASE-системами, используемыми при проектировании и построении хранилищ данных	**Выполнение КИЗ** Предметные области для КИЗ 1. Автозавод. Отдел маркетинга 2. ИТ-подразделение. Мониторинг выполнения проектов 3. ИТ-подразделение. Управление персоналом 4. Предприятие по производству мебели. Отдел продаж 5. Предприятие по производству мебели. Отдел логистики 6. Предприятие по производству мебели. Отдел маркетинга 7. Предприятие по производству мебели. Финансовый анализ 8. Малое торговое предприятие. Продажи 9. Транспортное предприятие. Доставка груза 10. Компания по разработке и созданию автомобилей. Маркетинг 11. Крупный холдинг. Снабжение. Логистика 12. Компания «Прокат авто». Маркетинг 13. Торговая сеть. Анализ продаж 14. Турагентство. Продажи пакетов услуг 15. Строительная компания. Снабжение 16. Риэлтерская компания. Купля-продажа недвижимости Пример комплексного индивидуального задания: a) краткая постановка задачи на разработку модели хранилища данных для киоска (выбор предметной области) с определением факта, его метрик и измерений; b) типовые запросы, на которые система должна давать ответы; Подготовить отчет в электронном виде, который должен включать: a) краткую постановку задачи на проектирование хранилища данных для киоска; b) типовые запросы, на которые система должна давать ответы, с обоснованием определения метрик факта; Требования к содержанию и пример выполнения комплексного индивидуального задания представлены в Приложении 1 данной рабочей программы
ПК-2.2 Выявляет, анализирует и документирует требования к системе и подсистеме		

Знать	Стандарты в области проектирования ИС; правила формирования требований к системе и подсистеме ХД с учетом заинтересованных лиц.	**Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой:** 1. Модели данных, используемые для построения хранилищ. ROLAP. 2. Модели данных, используемые для построения хранилищ. MOLAP. 3. Модели данных, используемые для построения хранилищ. HOLAP. 4. Характеристика основных направлений в технологии обработки данных. 5. Характеристика требований к данным в ХД.
Уметь	1. Разрабатывать бизнес-требования к ХД. 2. Выявлять, анализировать и разрабатывать функциональные требования кХД. 3. Разрабатывать нефункциональные требования к ХД. 4. Документировать требования (модель требований) к ХД в виде спецификации требований. 5. Представлять и согласовывать результаты формирования требований с заказчиком	**Примерные практические задания для зачета с оценкой:** 1.Выполнить описания метаданных репозитория уровня модели, факта, измерений (UDP-правила обработки, задаваемые разработчиком, правила манипулирования данными);
Владеть	Навыками формирования требований к ХД; Документирования требований (модели требований) к ХД в виде спецификации требований.	**Выполнение КИЗ** Предметные области для КИЗ 1. Автозавод. Отдел маркетинга 2. ИТ-подразделение. Мониторинг выполнения проектов 3. ИТ-подразделение. Управление персоналом 4. Предприятие по производству мебели. Отдел продаж 5. Предприятие по производству мебели. Отдел логистики 6. Предприятие по производству мебели. Отдел маркетинга 7. Предприятие по производству мебели. Финансовый анализ 8. Малое торговое предприятие. Продажи 9. Транспортное предприятие. Доставка груза 10. Компания по разработке и созданию автомобилей.

		Маркетинг 11. Крупный холдинг. Снабжение. Логистика 12. Компания «Прокат авто». Маркетинг 13. Торговая сеть. Анализ продаж 14. Турагентство. Продажи пакетов услуг 15. Строительная компания. Снабжение 16. Риэлтерская компания. Купля-продажа недвижимости Пример комплексного индивидуального задания: Разработать репозиторий метаданных уровня модели, факта,таблицы. Подготовить отчет в электронном виде, который должен включать:описания метаданных репозитория уровня модели, таблиц (UDP-правила обработки, задаваемые разработчиком, правила манипулирования Требования к содержанию и пример выполнения комплексного индивидуального задания представлены в Приложении 1 данной рабочей программы
ПК-2.3 Составляет технико-экономическое обоснование проектных решений и формирует		
Знать	Стандарты в области проектирования ХД	**Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой:** 1. Характеристика концепции Хранилища данных. 2. Определение и типовые архитектуры хранилищ данных. 3. Архитектура хранилищ данных. Корпоративная информационная фабрика (Corporate Information Factory, сокр. CIF) Билла Инмона. 4. Архитектура хранилищ данных. Хранилище данных с архитектурой шины (Data Warehouse Bus, сокр. BUS) Ральфа Кимболла (Ralph Kimball). 5. Основные стадии построения хранилища данных (на примере системы SAS). 6. Характеристика этапов процесса Data Mining. 7. Этапы процесса Data Mining. Анализ предметной области. Постановка задачи. 8. Этапыв процесса Data Mining. Подготовка данных. 9. Этапы процесса Data Mining. Построение, проверка и

		использование модели.
Уметь	1. Создать описание ХД 2. Формироватьт общие требования к ХД 3.Определять объекты ХД 4. Формироватьт требования к ХД , в т.ч. к интерфейсу 5. Разрабатывать порядок работ по созданию и сдаче ХД 6. Представлять и согласовывать техническое задание на ХД с заинтересованными лицами	**Примерные практические задания для зачета с оценкой:** 1. Выполнить анализ информационных объектов предметной области: (выделить атрибуты, идентифицировать сущности, определить типы данных атрибутов). 2. Выполнить анализ информационных объектов предметной области и составить вопросы для интервью с экспертом. 3. Выполнить анализ информационных объектов предметной области и составить вопросы для анкеты. 4. Выполнить анализ модели потоков данных и определить перечень требований к ХД.
Владеть	Навыками формирования технического задания на ХД	**Выполнение КИЗ** Предметные области для КИЗ 1. Автозавод. Отдел маркетинга 2. ИТ-подразделение. Мониторинг выполнения проектов 3. ИТ-подразделение. Управление персоналом 4. Предприятие по производству мебели. Отдел продаж 5. Предприятие по производству мебели. Отдел логистики 6. Предприятие по производству мебели. Отдел маркетинга 7. Предприятие по производству мебели. Финансовый анализ 8. Малое торговое предприятие. Продажи 9. Транспортное предприятие. Доставка груза 10. Компания по разработке и созданию автомобилей. Маркетинг 11. Крупный холдинг. Снабжение. Логистика 12. Компания «Прокат авто». Маркетинг 13. Торговая сеть. Анализ продаж 14. Турагентство. Продажи пакетов услуг 15. Строительная компания. Снабжение 16. Риэлтерская компания. Купля-продажа недвижимости Пример комплексного индивидуального задания: разработать репозиторий метаданных уровня модели, факта, таблиц

		измерений с источниками данных.. Подготовить отчет в электронном виде, который должен включать:описания метаданных репозитория уровня модели, факта, измерений (UDP-правила обработки, задаваемые разработчиком, правила манипулирования данными); описание источников данных для факта и измерений. Требования к содержанию и пример выполнения комплексного индивидуального задания представлены в Приложении 1 данной рабочей программы
ПК-3 Способен выполнять работы по созданию (модификации), внедрению и сопровождению ИС		
ПК-3.1 Разрабатывает (модифицирует) базы данных и прототипы ИС в соответствии с требованиями к ИС		
Знать	Знать о многомерных моделях хранилищ данных, основах реляционного исчисления. Основные методы создания и сжатия больших информационных массивов, хранилищ и складов данных, основы фракталов, фрактальных методов в архивации данных, методы управления складами данных. Основы проектирования ХД; методологии и инструментальные средства размерного моделирования данных.	**Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой:** 1. Модели данных, используемые для построения хранилищ. ROLAP. 2. Модели данных, используемые для построения хранилищ. MOLAP. 3. Модели данных, используемые для построения хранилищ. HOLAP. 4. Характеристика основных направлений в технологии обработки данных. 5. Характеристика требований к данным в ХД. 6. Комбинация многомерного и реляционного подхода к построению ХД: киоски данных. 7. Построение систем на основе ХД. Доставка данных в хранилище. 8. Построение систем на основе ХД. Метаданные.
Уметь	Проектировать ХД; использовать методологии и инструментальные средства размерного моделирования данных; разрабатывать прототип ХД в соответствии с требованиями пользователей	**Примерные практические задания для зачета с оценкой:** 1.Выполнить краткую постановку задачи на проектирование хранилища данных для киоска; 2.Сформулировать типовые запросы, на которые система должна давать ответы, с обоснованием определения метрик факта; 3.Построить размерную модель данных хранилища в нотации Dimensional, построенную с использованием MySQL Workbench или

		любого другого средства.
Владеть	Навыками разработки структуры ХД; навыками разработки прототипа ХД, в т.ч. интерфейса	**Выполнение КИЗ** Предметные области для КИЗ 1. Автозавод. Отдел маркетинга 2. ИТ-подразделение. Мониторинг выполнения проектов 3. ИТ-подразделение. Управление персоналом 4. Предприятие по производству мебели. Отдел продаж 5. Предприятие по производству мебели. Отдел логистики 6. Предприятие по производству мебели. Отдел маркетинга 7. Предприятие по производству мебели. Финансовый анализ 8. Малое торговое предприятие. Продажи 9. Транспортное предприятие. Доставка груза 10. Компания по разработке и созданию автомобилей. Маркетинг 11. Крупный холдинг. Снабжение. Логистика 12. Компания «Прокат авто». Маркетинг 13. Торговая сеть. Анализ продаж 14. Турагентство. Продажи пакетов услуг 15. Строительная компания. Снабжение 16. Риэлтерская компания. Купля-продажа недвижимости Пример комплексного индивидуального задания: a) краткая постановка задачи на разработку модели хранилища данных для киоска (выбор предметной области) с определением факта, его метрик и измерений; b) типовые запросы, на которые система должна давать ответы; c) размерная модель данных в нотации Dimensional, построенная с использованием MySQL Workbench или любого другого средства; d) разработанный репозиторий метаданных уровня модели, факта, таблиц измерений с источниками данных Подготовить отчет в электронном виде, который должен включать: a) краткую постановку задачи на проектирование хранилища данных для киоска;

		b) типовые запросы, на которые система должна давать ответы, с обоснованием определения метрик факта; c) размерную модель данных хранилища в нотации Dimensional, построенную с использованием MySQL Workbench или любого другого средства; d) описания метаданных репозитория уровня модели, факта, измерений (UDP-правила обработки, задаваемые разработчиком, правила манипулирования данными); e) описание источников данных для факта и измерений. Требования к содержанию и пример выполнения комплексного индивидуального задания представлены в Приложении 1 данной рабочей программы
ПК-3.3 Выполняет работы по внедрению и сопровождению ИС		
Знать	1. Инструменты и методы разработки пользовательской документации 2. Отраслевая нормативная техническая документация	**Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой:** 1. Принципы построения систем, ориентированных на анализ и оперативную аналитическую обработку данных. 2. Системы поддержки принятия решений. Информационные хранилища данных. 3. Модели данных, используемые для построения хранилища. Многомерная модель. 4. Базовые технологии управления данными для систем поддержки принятия решений. Интерактивная аналитическая обработка данных (OLAP). 5. Технологии хранилищ данных (Data Warehousing). Технологии глубинного анализа данных (Data Mining) . 6. Большие информационные массивы. Проблема создания больших информационных массивов. Проблема сжатия больших информационных массивов. Проблема создания и сжатия информационных хранилищ и складов данных.
Уметь	Разрабатывать пользовательскую документацию к хранилищу данных системы	**Примерные практические задания для зачета с оценкой:** 1. Выполнить краткую постановку задачи на проектирование хранилища данных для киоска; 2. Выполнить описания метаданных репозитория уровня

		модели, факта, измерений (UDP-правила обработки, задаваемые разработчиком, правила манипулирования данными); 3. Выполнить описание источников данных для факта и измерений.
Владеть	Навыками составления и разработки пользовательской документации к хранилищу данных системы	**Выполнение КИЗ** Предметные области для КИЗ 1. Автозавод. Отдел маркетинга 2. ИТ-подразделение. Мониторинг выполнения проектов 3. ИТ-подразделение. Управление персоналом 4. Предприятие по производству мебели. Отдел продаж 5. Предприятие по производству мебели. Отдел логистики 6. Предприятие по производству мебели. Отдел маркетинга 7. Предприятие по производству мебели. Финансовый анализ 8. Малое торговое предприятие. Продажи 9. Транспортное предприятие. Доставка груза 10. Компания по разработке и созданию автомобилей. Маркетинг 11. Крупный холдинг. Снабжение. Логистика 12. Компания «Прокат авто». Маркетинг 13. Торговая сеть. Анализ продаж 14. Турагентство. Продажи пакетов услуг 15. Строительная компания. Снабжение 16. Риэлтерская компания. Купля-продажа недвижимости Пример комплексного индивидуального задания: c) краткая постановка задачи на разработку модели хранилища данных для киоска (выбор предметной области) с определением факта, его метрик и измерений; d) типовые запросы, на которые система должна давать ответы; Подготовить отчет в электронном виде, который должен включать: c) краткую постановку задачи на проектирование хранилища данных для киоска; d) типовые запросы, на которые система должна давать ответы, с обоснованием определения метрик факта;

		Требования к содержанию и пример выполнения Комплексного индивидуального задания представлены в Приложении 1 данной рабочей программы

б) порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Методические рекомендации для подготовки к зачету с оценкой

При подготовке к зачету с оценкой особое внимание следует обратить на следующие моменты:

- выполнение лабораторных заданий оказывает положительное влияние на усвоение теоретического материала;
- комплексное индивидуальное задание выполняется на примере реальных предметных областей, допускается самостоятельный выбор предметной области;
- при подготовке ответов следует активно использовать материалы КИЗ и электронных презентаций.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения) на зачете с оценкой:

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.