

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 04.09.2023 11:35:00
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет Математики и информационных технологий
Кафедра Математического моделирования

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.О.25 Распределенные базы и хранилища данных***

обязательная часть

Направление

01.03.02 ***Прикладная математика и информатика***
код наименование направления

Программа

Искусственный интеллект и анализ данных

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. знать и понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся должен: основные математические методы современной теории управления.
	ОПК-4.2. уметь выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся должен: формализовать постановки прикладных задач теории автоматического управления, оценивать эффективность полученных решений.
	ОПК-4.3. иметь практический опыт применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся должен: основными понятиями математического аппарата теории автоматического управления.

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Получение теоретических знаний и практических навыков по проектированию и разработке хранилищ данных корпоративного уровня, разработка приложений для работы

с такими хранилищами – задачи интеграции данных, система корпоративной отчетности, задачи интеллектуального анализа данных. Хранилища используют как реляционные транзакционные OLTP сервера данных, так и многомерные модели (кубы с иерархическими координатами) OLAP сервера; достижение уровня подготовки для сдачи сертификационного экзамена корпорации Microsoft для разработчиков OLAP и ETL решений, систем корпоративной отчетности. Курс изучается с использованием программных продуктов Microsoft SQL Server и Microsoft Visual Studio в среде SQL Server Data Tools (SSDT).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических (семинарских)	24
лабораторных	24
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	79,8

Формы контроля	Семестры
дифференцированный зачет	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СР
		Контактная работа с преподавателем			
		Лек	Пр/Сем	Лаб	

1	Хранилища данных. OLAP проекты	8	10	4	30
1.1	История вопроса аналитической обработки данных. Решаемые задачи. Требования к OLAP системе для хранилища данных по Кодду. Тест FASMI. Планирование OLAP проекта: сбор и анализ бизнес требований, технических требований, выявление ограничений, уточнение модели и процессов. Демонстрация OLAP куба в Microsoft SQL Server.	0	2	0	8
1.2	Логическая архитектура OLAP проекта. Универсальная модель данных UDM (Unified Dimensional Model) в OLAP проекте. Планирование основных объектов OLAP куба – измерения и меры. Схемы связывания фактов и координат куба в хранилище – звезда, снежинка, иерархия.	2	2	2	8
1.3	Проектирование координат в кубе: атрибуты элементов (тип, ключ, имя, значение, сортировка, язык и др.), свойства атрибутов, индивидуализация наблюдателя, иерархия, сортировка элементов в координате по ключу, имени, значению элемента.	2	2	2	4
1.4	Расширенные свойства атрибутов и измерений в кубе. Меняющиеся измерения – динамические, медленно меняющиеся и деформированные измерения. Операции в динамических измерениях. Ключ элемента и суррогатный ключ. Виртуальные измерения.	2	2	0	4
1.5	Физическая архитектура OLAP проекта. Физический уровень куба – секции, выбор типа хранения данных - MOLAP, ROLAP, HOLAP; кеширование – стандартные сценарии и пользовательские сценарии на XMLA (XML для аналитики). Секции и распределенные данные в реляционной СУБД. Секции в кубах. Вопросы производительности, администрирования, управления. Развертывание OLAP проектов. Система безопасности. Оптимизация производительности. Методы развертывания – интерактивный, сценарии XMLA, мастер развертывания, мастер синхронизации, автоматизация объектов АМО, создание резервной копии и ее восстановление. Система безопасности. Роли OLAP сервера и БД. Разрешения и их виды. Детализация разрешений для объектов куба – данных и процедур. Шифрование. Безопасность ОС и файловой системы. Производительность - разработка индексов, оптимизация запросов, оптимизация кеширования.	2	2	0	6
2	Язык программирования MDX для OLAP	4	4	6	19,8
2.1	Основы языка MDX. Оператор SELECT в MDX.	2	2	2	6

	Полные и неполные кортежи. Многомерные MDX- выражения для измерений, иерархии, элемента, множества, куба. MDX-операторы. MDX-функции измерений, иерархий, элементов, уровней, логические, числовые, строковые, кортежей, над множествами – навигация, сортировка, фильтры. Свойства элементов и ячеек.				
2.2	MDX вычисления. Вычисления в кубе – вычисляемые члены в момент исполнения - операторы WITH...SELECT, CREATE MEMBER, MDX-сценарий с разным временем жизни; именованные наборы, вычисления в заданной в области видимости – операторы SCOPE и THIS. Вычисления в измерении – унарные операторы, функции-члены. Вычисляемые ячейки. Изменение порядка прохода ячеек.	2	2	2	6
2.3	Программирование на MDX расширенной функциональности в кубе. Ключевые индикаторы производительности – значение, цель, статус, индикаторы, тренд, вес. Действия – серверные MDX команды. Хранимые процедуры - .NET и COM сборки, регистрация их на сервере, назначение прав. Перспективы и переводы в кубе.	0	0	2	7,8
3	Разработка корпоративной отчетности	2	4	6	12
3.1	Система разработки отчетов SQL Server Reporting Services. Требования к системам отчетности. Планирование проекта отчетности. Демонстрация видов отчетов. Архитектура платформы отчетности - ASP.NET. Сервер отчетов, конструктор отчетов, конструктор модели, построитель динамических отчетов. Форматы отчетов. Функциональность отчетов. Диспетчер отчетов для управления отчетами – доступ, просмотр, подписки, защита, доставка отчетов. Планирование проекта отчетности.	2	0	2	4
3.2	Разработка и развертывание отчетов, управление отчетами и безопасность. Разработка отчетов. Разделение данных и представления, опубликованный отчет, процессированный отчет. Параметры в отчетах. Детализация drill down. Модель данных нерегламентированного отчета. Связанные отчеты. Моментальный снимок отчета. План разработки отчета. Табличные и матричные отчеты. Элементы отчетов – карта документа, таблицы, агрегированные данные, списки, выражения, диаграммы, рисунки, колонтитулы, номера страниц, форматирование.	0	2	2	4
3.3	План тестирования отчета. Методы развертывания отчетов. Способы развертывания.	0	2	2	4

	Доступ и учетные записи. Консоль конфигурирования свойств. Управление отчетами. Виды поставляемых отчетов. Доставка отчетов. Виды доставки. Подписки. Система безопасности SQL Reporting Services.				
4	Проекты интеграции данных, ETL процессы	2	6	8	18
4.1	Интеграция информационных ресурсов в хранилищах данных. Типы решаемых задач. Жизненный цикл данных. ETL процессы. Архитектура SQL Server Integration Services.	0	2	2	4
4.2	Планирование проекта интеграции данных: экономические, организационные, технологические задачи. Источники и приемники данных. Оценка и проверка исходных данных. Извлечение данных. Адаптеры данных. Компоненты просмотра данных. Промежуточное хранение данных. Преобразования данных. Поддержка целостности. Загрузка в хранилище и киоски данных. Разработка пакетов для интеграции данных. Пакеты. Планирование разработки пакетов, решаемые задачи.	0	2	2	4
4.3	Разработка пакетов - поток управления, поток данных, контейнеры данных, адаптеры данных, трансформации потока данных, виды трансформаций данных, обработка ошибок компонентов, ведение журналов, свойства пакетов, конфигурации пакетов. Примеры	2	2	4	10
	Итого	16	24	24	79,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Хранилища данных. OLAP проекты	
1.1	История вопроса аналитической обработки данных. Решаемые задачи. Требования к OLAP системе для хранилища данных по Кодду. Тест FASMI. Планирование OLAP проекта: сбор и анализ бизнес требований, технических требований, выявление ограничений, уточнение модели и процессов. Демонстрация OLAP куба в Microsoft SQL Server.	История вопроса аналитической обработки данных. Решаемые задачи. Требования к OLAP системе для хранилища данных по Кодду. Тест FASMI. Планирование OLAP проекта: сбор и анализ бизнес требований, технических требований, выявление ограничений, уточнение модели и процессов. Демонстрация OLAP куба в Microsoft SQL Server.
1.2	Логическая архитектура OLAP проекта. Универсальная модель данных UDM (Unified Dimensional Model) в OLAP проекте. Планирование основных объектов OLAP куба – измерения и меры. Схемы связывания фактов и координат	Логическая архитектура OLAP проекта. Универсальная модель данных UDM (Unified Dimensional Model) в OLAP проекте. Планирование основных объектов OLAP куба – измерения и меры. Схемы связывания фактов и координат

	куба в хранилище – звезда, снежинка, иерархия.	куба в хранилище – звезда, снежинка, иерархия.
1.3	Проектирование координат в кубе: атрибуты элементов (тип, ключ, имя, значение, сортировка, язык и др.), свойства атрибутов, индивидуализация наблюдателя, иерархия, сортировка элементов в координате по ключу, имени, значению элемента.	Проектирование координат в кубе: атрибуты элементов (тип, ключ, имя, значение, сортировка, язык и др.), свойства атрибутов, индивидуализация наблюдателя, иерархия, сортировка элементов в координате по ключу, имени, значению элемента.
1.4	Расширенные свойства атрибутов и измерений в кубе. Меняющиеся измерения – динамические, медленно меняющиеся и деформированные измерения. Операции в динамических измерениях. Ключ элемента и суррогатный ключ. Виртуальные измерения.	Расширенные свойства атрибутов и измерений в кубе. Меняющиеся измерения – динамические, медленно меняющиеся и деформированные измерения. Операции в динамических измерениях. Ключ элемента и суррогатный ключ. Виртуальные измерения.
1.5	Физическая архитектура OLAP проекта. Физический уровень куба – секции, выбор типа хранения данных - MOLAP, ROLAP, HOLAP; кеширование – стандартные сценарии и пользовательские сценарии на XMLA (XML для аналитики). Секции и распределенные данные в реляционной СУБД. Секции в кубах. Вопросы производительности, администрирования, управления. Развертывание OLAP проектов. Система безопасности. Оптимизация производительности. Методы развертывания – интерактивный, сценарии XMLA, мастер развертывания, мастер синхронизации, автоматизация объектов АМО, создание резервной копии и ее восстановление. Система безопасности. Роли OLAP сервера и БД. Разрешения и их виды. Детализация разрешений для объектов куба – данных и процедур. Шифрование. Безопасность ОС и файловой системы. Производительность - разработка индексов, оптимизация запросов, оптимизация кеширования.	Физическая архитектура OLAP проекта. Физический уровень куба – секции, выбор типа хранения данных - MOLAP, ROLAP, HOLAP; кеширование – стандартные сценарии и пользовательские сценарии на XMLA (XML для аналитики). Секции и распределенные данные в реляционной СУБД. Секции в кубах. Вопросы производительности, администрирования, управления. Развертывание OLAP проектов. Система безопасности. Оптимизация производительности. Методы развертывания – интерактивный, сценарии XMLA, мастер развертывания, мастер синхронизации, автоматизация объектов АМО, создание резервной копии и ее восстановление. Система безопасности. Роли OLAP сервера и БД. Разрешения и их виды. Детализация разрешений для объектов куба – данных и процедур. Шифрование. Безопасность ОС и файловой системы. Производительность - разработка индексов, оптимизация запросов, оптимизация кеширования.
2	Язык программирования MDX для OLAP	
2.1	Основы языка MDX. Оператор SELECT в MDX. Полные и неполные кортежи. Многомерные MDX- выражения для измерений, иерархии, элемента, множества, куба. MDX-операторы. MDX-функции измерений, иерархий, элементов, уровней, логические,	Основы языка MDX. Оператор SELECT в MDX. Полные и неполные кортежи. Многомерные MDX- выражения для измерений, иерархии, элемента, множества, куба. MDX-операторы. MDX-функции измерений, иерархий, элементов, уровней, логические,

	числовые, строковые, кортежей, над множествами – навигация, сортировка, фильтры. Свойства элементов и ячеек.	числовые, строковые, кортежей, над множествами – навигация, сортировка, фильтры. Свойства элементов и ячеек.
2.2	MDX вычисления. Вычисления в кубе – вычисляемые члены в момент исполнения - операторы WITH...SELECT, CREATE MEMBER, MDX-сценарий с разным временем жизни; именованные наборы, вычисления в заданной в области видимости – операторы SCOPE и THIS. Вычисления в измерении – унарные операторы, функции-члены. Вычисляемые ячейки. Изменение порядка прохода ячеек.	MDX вычисления. Вычисления в кубе – вычисляемые члены в момент исполнения - операторы WITH...SELECT, CREATE MEMBER, MDX-сценарий с разным временем жизни; именованные наборы, вычисления в заданной в области видимости – операторы SCOPE и THIS. Вычисления в измерении – унарные операторы, функции-члены. Вычисляемые ячейки. Изменение порядка прохода ячеек.
3	Разработка корпоративной отчетности	
3.2	Разработка и развертывание отчетов, управление отчетами и безопасность. Разработка отчетов. Разделение данных и представления, опубликованный отчет, процессированный отчет. Параметры в отчетах. Детализация drill down. Модель данных нерегламентированного отчета. Связанные отчеты. Моментальный снимок отчета. План разработки отчета. Табличные и матричные отчеты. Элементы отчетов – карта документа, таблицы, агрегированные данные, списки, выражения, диаграммы, рисунки, колонтитулы, номера страниц, форматирование.	Разработка и развертывание отчетов, управление отчетами и безопасность. Разработка отчетов. Разделение данных и представления, опубликованный отчет, процессированный отчет. Параметры в отчетах. Детализация drill down. Модель данных нерегламентированного отчета. Связанные отчеты. Моментальный снимок отчета. План разработки отчета. Табличные и матричные отчеты. Элементы отчетов – карта документа, таблицы, агрегированные данные, списки, выражения, диаграммы, рисунки, колонтитулы, номера страниц, форматирование.
3.3	План тестирования отчета. Методы развертывания отчетов. Способы развертывания. Доступ и учетные записи. Консоль конфигурирования свойств. Управление отчетами. Виды поставляемых отчетов. Доставка отчетов. Виды доставки. Подписки. Система безопасности SQL Reporting Services.	План тестирования отчета. Методы развертывания отчетов. Способы развертывания. Доступ и учетные записи. Консоль конфигурирования свойств. Управление отчетами. Виды поставляемых отчетов. Доставка отчетов. Виды доставки. Подписки. Система безопасности SQL Reporting Services.
4	Проекты интеграции данных, ETL процессы	
4.1	Интеграция информационных ресурсов в хранилищах данных. Типы решаемых задач. Жизненный цикл данных. ETL процессы. Архитектура SQL Server Integration Services.	Интеграция информационных ресурсов в хранилищах данных. Типы решаемых задач. Жизненный цикл данных. ETL процессы. Архитектура SQL Server Integration Services.
4.2	Планирование проекта интеграции данных: экономические, организационные, технологические задачи. Источники и приемники данных. Оценка и проверка исходных данных. Извлечение данных. Адаптеры данных. Компоненты просмотра данных. Промежуточное хранение данных.	Планирование проекта интеграции данных: экономические, организационные, технологические задачи. Источники и приемники данных. Оценка и проверка исходных данных. Извлечение данных. Адаптеры данных. Компоненты просмотра данных. Промежуточное хранение данных.

	Преобразования данных. Поддержка целостности. Загрузка в хранилище и киоски данных. Разработка пакетов для интеграции данных. Пакеты. Планирование разработки пакетов, решаемые задачи.	Преобразования данных. Поддержка целостности. Загрузка в хранилище и киоски данных. Разработка пакетов для интеграции данных. Пакеты. Планирование разработки пакетов, решаемые задачи.
4.3	Разработка пакетов - поток управления, поток данных, контейнеры данных, адаптеры данных, трансформации потока данных, виды трансформаций данных, обработка ошибок компонентов, ведение журналов, свойства пакетов, конфигурации пакетов. Примеры	Разработка пакетов - поток управления, поток данных, контейнеры данных, адаптеры данных, трансформации потока данных, виды трансформаций данных, обработка ошибок компонентов, ведение журналов, свойства пакетов, конфигурации пакетов. Примеры

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Хранилища данных. OLAP проекты	
1.2	Логическая архитектура OLAP проекта. Универсальная модель данных UDM (Unified Dimensional Model) в OLAP проекте. Планирование основных объектов OLAP куба – измерения и меры. Схемы связывания фактов и координат куба в хранилище – звезда, снежинка, иерархия.	Логическая архитектура OLAP проекта. Универсальная модель данных UDM (Unified Dimensional Model) в OLAP проекте. Планирование основных объектов OLAP куба – измерения и меры. Схемы связывания фактов и координат куба в хранилище – звезда, снежинка, иерархия.
1.3	Проектирование координат в кубе: атрибуты элементов (тип, ключ, имя, значение, сортировка, язык и др.), свойства атрибутов, индивидуализация наблюдателя, иерархия, сортировка элементов в координате по ключу, имени, значению элемента.	Проектирование координат в кубе: атрибуты элементов (тип, ключ, имя, значение, сортировка, язык и др.), свойства атрибутов, индивидуализация наблюдателя, иерархия, сортировка элементов в координате по ключу, имени, значению элемента.
2	Язык программирования MDX для OLAP	
2.1	Основы языка MDX. Оператор SELECT в MDX. Полные и неполные кортежи. Многомерные MDX- выражения для измерений, иерархии, элемента, множества, куба. MDX-операторы. MDX-функции измерений, иерархий, элементов, уровней, логические, числовые, строковые, кортежей, над множествами – навигация, сортировка, фильтры. Свойства элементов и ячеек.	Основы языка MDX. Оператор SELECT в MDX. Полные и неполные кортежи. Многомерные MDX- выражения для измерений, иерархии, элемента, множества, куба. MDX-операторы. MDX-функции измерений, иерархий, элементов, уровней, логические, числовые, строковые, кортежей, над множествами – навигация, сортировка, фильтры. Свойства элементов и ячеек.
2.2	MDX вычисления. Вычисления в кубе – вычисляемые члены в момент исполнения - операторы WITH...SELECT, CREATE MEMBER, MDX-сценарий с разным временем жизни; именованные наборы, вычисления в заданной в области видимости – операторы SCOPE и THIS. Вычисления в измерении –	MDX вычисления. Вычисления в кубе – вычисляемые члены в момент исполнения - операторы WITH...SELECT, CREATE MEMBER, MDX-сценарий с разным временем жизни; именованные наборы, вычисления в заданной в области видимости – операторы SCOPE и THIS. Вычисления в измерении –

	унарные операторы, функции-члены. Вычисляемые ячейки. Изменение порядка прохода ячеек.	унарные операторы, функции-члены. Вычисляемые ячейки. Изменение порядка прохода ячеек.
2.3	Программирование на MDX расширенной функциональности в кубе. Ключевые индикаторы производительности – значение, цель, статус, индикаторы, тренд, вес. Действия – серверные MDX команды. Хранимые процедуры - .NET и COM сборки, регистрация их на сервере, назначение прав. Перспективы и переводы в кубе.	Программирование на MDX расширенной функциональности в кубе. Ключевые индикаторы производительности – значение, цель, статус, индикаторы, тренд, вес. Действия – серверные MDX команды. Хранимые процедуры - .NET и COM сборки, регистрация их на сервере, назначение прав. Перспективы и переводы в кубе.
3	Разработка корпоративной отчетности	
3.1	Система разработки отчетов SQL Server Reporting Services. Требования к системам отчетности. Планирование проекта отчетности. Демонстрация видов отчетов. Архитектура платформы отчетности - ASP.NET. Сервер отчетов, конструктор отчетов, конструктор модели, построитель динамических отчетов. Форматы отчетов. Функциональность отчетов. Диспетчер отчетов для управления отчетами – доступ, просмотр, подписки, защита, доставка отчетов. Планирование проекта отчетности.	Система разработки отчетов SQL Server Reporting Services. Требования к системам отчетности. Планирование проекта отчетности. Демонстрация видов отчетов. Архитектура платформы отчетности - ASP.NET. Сервер отчетов, конструктор отчетов, конструктор модели, построитель динамических отчетов. Форматы отчетов. Функциональность отчетов. Диспетчер отчетов для управления отчетами – доступ, просмотр, подписки, защита, доставка отчетов. Планирование проекта отчетности.
3.2	Разработка и развертывание отчетов, управление отчетами и безопасность. Разработка отчетов. Разделение данных и представления, опубликованный отчет, процессированный отчет. Параметры в отчетах. Детализация drill down. Модель данных нерегламентированного отчета. Связанные отчеты. Моментальный снимок отчета. План разработки отчета. Табличные и матричные отчеты. Элементы отчетов – карта документа, таблицы, агрегированные данные, списки, выражения, диаграммы, рисунки, колонтитулы, номера страниц, форматирование.	Разработка и развертывание отчетов, управление отчетами и безопасность. Разработка отчетов. Разделение данных и представления, опубликованный отчет, процессированный отчет. Параметры в отчетах. Детализация drill down. Модель данных нерегламентированного отчета. Связанные отчеты. Моментальный снимок отчета. План разработки отчета. Табличные и матричные отчеты. Элементы отчетов – карта документа, таблицы, агрегированные данные, списки, выражения, диаграммы, рисунки, колонтитулы, номера страниц, форматирование.
3.3	План тестирования отчета. Методы развертывания отчетов. Способы развертывания. Доступ и учетные записи. Консоль конфигурирования свойств. Управление отчетами. Виды поставляемых отчетов. Доставка отчетов. Виды доставки. Подписки. Система безопасности SQL Reporting Services.	План тестирования отчета. Методы развертывания отчетов. Способы развертывания. Доступ и учетные записи. Консоль конфигурирования свойств. Управление отчетами. Виды поставляемых отчетов. Доставка отчетов. Виды доставки. Подписки. Система безопасности SQL Reporting Services.
4	Проекты интеграции данных, ETL процессы	
4.1	Интеграция информационных ресурсов в	Интеграция информационных ресурсов в

	хранилищах данных. Типы решаемых задач. Жизненный цикл данных. ETL процессы. Архитектура SQL Server Integration Services.	хранилищах данных. Типы решаемых задач. Жизненный цикл данных. ETL процессы. Архитектура SQL Server Integration Services.
4.2	Планирование проекта интеграции данных: экономические, организационные, технологические задачи. Источники и приемники данных. Оценка и проверка исходных данных. Извлечение данных. Адаптеры данных. Компоненты просмотра данных. Промежуточное хранение данных. Преобразования данных. Поддержка целостности. Загрузка в хранилище и киоски данных. Разработка пакетов для интеграции данных. Пакеты. Планирование разработки пакетов, решаемые задачи.	Планирование проекта интеграции данных: экономические, организационные, технологические задачи. Источники и приемники данных. Оценка и проверка исходных данных. Извлечение данных. Адаптеры данных. Компоненты просмотра данных. Промежуточное хранение данных. Преобразования данных. Поддержка целостности. Загрузка в хранилище и киоски данных. Разработка пакетов для интеграции данных. Пакеты. Планирование разработки пакетов, решаемые задачи.
4.3	Разработка пакетов - поток управления, поток данных, контейнеры данных, адаптеры данных, трансформации потока данных, виды трансформаций данных, обработка ошибок компонентов, ведение журналов, свойства пакетов, конфигурации пакетов. Примеры	Разработка пакетов - поток управления, поток данных, контейнеры данных, адаптеры данных, трансформации потока данных, виды трансформаций данных, обработка ошибок компонентов, ведение журналов, свойства пакетов, конфигурации пакетов. Примеры

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Хранилища данных. OLAP проекты	
1.2	Логическая архитектура OLAP проекта. Универсальная модель данных UDM (Unified Dimensional Model) в OLAP проекте. Планирование основных объектов OLAP куба – измерения и меры. Схемы связывания фактов и координат куба в хранилище – звезда, снежинка, иерархия.	Логическая архитектура OLAP проекта. Универсальная модель данных UDM (Unified Dimensional Model) в OLAP проекте. Планирование основных объектов OLAP куба – измерения и меры. Схемы связывания фактов и координат куба в хранилище – звезда, снежинка, иерархия.
1.3	Проектирование координат в кубе: атрибуты элементов (тип, ключ, имя, значение, сортировка, язык и др.), свойства атрибутов, индивидуализация наблюдателя, иерархия, сортировка элементов в координате по ключу, имени, значению элемента.	Проектирование координат в кубе: атрибуты элементов (тип, ключ, имя, значение, сортировка, язык и др.), свойства атрибутов, индивидуализация наблюдателя, иерархия, сортировка элементов в координате по ключу, имени, значению элемента.
1.4	Расширенные свойства атрибутов и измерений в кубе. Меняющиеся измерения – динамические, медленно меняющиеся и деформированные измерения. Операции в динамических измерениях. Ключ элемента и суррогатный ключ. Виртуальные	Расширенные свойства атрибутов и измерений в кубе. Меняющиеся измерения – динамические, медленно меняющиеся и деформированные измерения. Операции в динамических измерениях. Ключ элемента и суррогатный ключ. Виртуальные

	измерения.	измерения.
1.5	<p>Физическая архитектура OLAP проекта. Физический уровень куба – секции, выбор типа хранения данных - MOLAP, ROLAP, HOLAP; кеширование – стандартные сценарии и пользовательские сценарии на XMLA (XML для аналитики). Секции и распределенные данные в реляционной СУБД. Секции в кубах. Вопросы производительности, администрирования, управления. Развертывание OLAP проектов. Система безопасности. Оптимизация производительности. Методы развертывания – интерактивный, сценарии XMLA, мастер развертывания, мастер синхронизации, автоматизация объектов АМО, создание резервной копии и ее восстановление. Система безопасности. Роли OLAP сервера и БД. Разрешения и их виды. Детализация разрешений для объектов куба – данных и процедур. Шифрование. Безопасность ОС и файловой системы. Производительность - разработка индексов, оптимизация запросов, оптимизация кеширования.</p>	<p>Физическая архитектура OLAP проекта. Физический уровень куба – секции, выбор типа хранения данных - MOLAP, ROLAP, HOLAP; кеширование – стандартные сценарии и пользовательские сценарии на XMLA (XML для аналитики). Секции и распределенные данные в реляционной СУБД. Секции в кубах. Вопросы производительности, администрирования, управления. Развертывание OLAP проектов. Система безопасности. Оптимизация производительности. Методы развертывания – интерактивный, сценарии XMLA, мастер развертывания, мастер синхронизации, автоматизация объектов АМО, создание резервной копии и ее восстановление. Система безопасности. Роли OLAP сервера и БД. Разрешения и их виды. Детализация разрешений для объектов куба – данных и процедур. Шифрование. Безопасность ОС и файловой системы. Производительность - разработка индексов, оптимизация запросов, оптимизация кеширования.</p>
2	Язык программирования MDX для OLAP	
2.1	<p>Основы языка MDX. Оператор SELECT в MDX. Полные и неполные кортежи. Многомерные MDX- выражения для измерений, иерархии, элемента, множества, куба. MDX-операторы. MDX-функции измерений, иерархий, элементов, уровней, логические, числовые, строковые, кортежей, над множествами – навигация, сортировка, фильтры. Свойства элементов и ячеек.</p>	<p>Основы языка MDX. Оператор SELECT в MDX. Полные и неполные кортежи. Многомерные MDX- выражения для измерений, иерархии, элемента, множества, куба. MDX-операторы. MDX-функции измерений, иерархий, элементов, уровней, логические, числовые, строковые, кортежей, над множествами – навигация, сортировка, фильтры. Свойства элементов и ячеек.</p>
2.2	<p>MDX вычисления. Вычисления в кубе – вычисляемые члены в момент исполнения - операторы WITH...SELECT, CREATE MEMBER, MDX-сценарий с разным временем жизни; именованные наборы, вычисления в заданной в области видимости – операторы SCOPE и THIS. Вычисления в измерении – унарные операторы, функции-члены. Вычисляемые ячейки. Изменение порядка прохода ячеек.</p>	<p>MDX вычисления. Вычисления в кубе – вычисляемые члены в момент исполнения - операторы WITH...SELECT, CREATE MEMBER, MDX-сценарий с разным временем жизни; именованные наборы, вычисления в заданной в области видимости – операторы SCOPE и THIS. Вычисления в измерении – унарные операторы, функции-члены. Вычисляемые ячейки. Изменение порядка прохода ячеек.</p>
3	Разработка корпоративной отчетности	
3.1	Система разработки отчетов SQL Server	Система разработки отчетов SQL Server

	Reporting Services. Требования к системам отчетности. Планирование проекта отчетности. Демонстрация видов отчетов. Архитектура платформы отчетности - ASP.NET. Сервер отчетов, конструктор отчетов, конструктор модели, построитель динамических отчетов. Форматы отчетов. Функциональность отчетов. Диспетчер отчетов для управления отчетами – доступ, просмотр, подписки, защита, доставка отчетов. Планирование проекта отчетности.	Reporting Services. Требования к системам отчетности. Планирование проекта отчетности. Демонстрация видов отчетов. Архитектура платформы отчетности - ASP.NET. Сервер отчетов, конструктор отчетов, конструктор модели, построитель динамических отчетов. Форматы отчетов. Функциональность отчетов. Диспетчер отчетов для управления отчетами – доступ, просмотр, подписки, защита, доставка отчетов. Планирование проекта отчетности.
4	Проекты интеграции данных, ETL процессы	
4.3	Разработка пакетов - поток управления, поток данных, контейнеры данных, адаптеры данных, трансформации потока данных, виды трансформаций данных, обработка ошибок компонентов, ведение журналов, свойства пакетов, конфигурации пакетов. Примеры	Разработка пакетов - поток управления, поток данных, контейнеры данных, адаптеры данных, трансформации потока данных, виды трансформаций данных, обработка ошибок компонентов, ведение журналов, свойства пакетов, конфигурации пакетов. Примеры