

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Приложение 4
к ОПОП ВО 27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И
УПРАВЛЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины

Базы данных и MDM-технологии

Закреплена за подразделением

Кафедра бизнес-информатики и систем управления производством

Направление подготовки

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 51
самостоятельная работа 21
часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:
экзамен 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	21	14	21	14
В том числе сам. работа в рамках ФОС		14		
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	101	108	101

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Корнеев Дмитрий Геннадьевич; ст.преп., Постников Иван Андреевич

Рабочая программа дисциплины

Базы данных и MDM-технологии

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:
приказ № 632 о.в. от 20.10.2025

Составлена на основании учебного плана:

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ, 27.03.03-БСА-25.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 16.10.2025, протокол № 8-25

Утверждена в составе ОПОП ВО:

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 16.10.2025, протокол № 8-25

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра бизнес-информатики и систем управления производством

Протокол от 24.09.2025 г., № 4

Руководитель подразделения Пятецкий Валерий Ефимович, д.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Цель - сформировать способность к поэтапному решению задачи по обеспечению долговременного, целостного хранения данных и планированию эффективного доступа к данным в РБД.
1.2	Задачи:
	1. Создать общее представление о современных технологиях разработки БД на основе различных МД;
	2. Сформировать умение выбирать оптимальный набор отношений и атрибутов, связей и реализовывать в РСУБД с соблюдением требований бизнес-логики поставленной задачи;
	3. Объяснить зависимость эффективности работы РБД от процесса моделирования данных при проектировании и нормализации, а также прямое влияние транзакций и ограничений доступности данных при соблюдении информационной безопасности на обеспечения максимальной доступности данных.
	4. Научить разрабатывать запросы на языке SQL с учетом оптимизации времени исполнения их в СУБД.
1.3	Анонс: Модуль БД предоставляет возможность слушателю ознакомиться с теоретическими основами БД, в том числе с моделями данных, реляционной алгеброй, транзакциями и методами обеспечения ИБ в БД. А также дает навыки на практических примерах пройти цикл проектирования БД и научиться самостоятельно писать запросы на языке SQL.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Объектно-ориентированное программирование
2.1.2	Программирование и алгоритмизация
2.1.3	Вычислительные машины, сети и системы
2.1.4	Введение в инженерную деятельность
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.2	Интеллектуальное управление производством и логистикой в цепях поставок
2.2.3	Системы управления активами (EAM)
2.2.4	Методы обработки и хранения больших данных
2.2.5	Системы планирования и управления основным производством (APS / MES)
2.2.6	Разработка клиент-серверных приложений
2.2.7	Управление ИТ-сервисами и безопасностью информационных систем
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Искусственный интеллект и машинное обучение
2.2.10	Системы управления жизненным циклом продукции (PLM / PDM)
2.2.11	Теория систем автоматического управления
2.2.12	Системы управления финансами и бюджетами (FM)
2.2.13	Операционные системы и среды

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	
Знать:	
ОПК-3-31 Различные МД их достоинства и недостатки.	
ОПК-3-32 Операции реляционной алгебры.	
ОПК-10: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
ОПК-10-31 Процесс проектирования БД в РМД с обеспечением целостности данных.	
ОПК-10-32 Основы языка SQL - запросы групп DML и DDL.	
ОПК-10-33 Процесс индексирования и использование планов запросов для оптимизации запросов с целью уменьшения времени ожидания отклика.	

ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности
Уметь:
ОПК-3-У1 Проектировать РБД.
ОПК-10: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
ОПК-10-У1 Оптимизировать запросы написанные на языке SQL.
ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности
Владеть:
ОПК-3-В1 Построения моделей БД в виде ER-модели
ОПК-10: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
ОПК-10-В1 Использовать Manager Studio MS SQL Server и pgAdmin для физической реализации БД(ограничений всех типов) и написания триггеров, процедур и функций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Раздел 1. Введение в базы данных							
1.1	Основные понятия баз данных /Лек/	3	2	ОПК-3-31 ОПК-3-32	Л1.16 Л1.5 Л1.6 Л1.15 Л1.17 Л1.7 Л1.1 Л1.8 Л1.2 Л1.13 Л1.10 Э4		КМ1	Р1
1.2	Логическая организация баз данных /Лек/	3	2	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.17 Л1.1 Л1.10 Э1		КМ1	Р2
	Раздел 2. Раздел 2. Проектирование базы данных							
2.1	Инфологическое моделирование предметной области /Лек/	3	2	ОПК-3-В1 ОПК-10-31 ОПК-10-32	Л1.16 Л1.6 Л1.17 Э2 Э5 Э7		КМ1	Р1
2.2	Практическая работа1. Построение базы данных (ч1) /Пр/	3	2	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-10-31 ОПК-10-32	Л1.16 Л1.5 Л1.6			
2.3	Целостность баз данных /Лек/	3	2	ОПК-10-33 ОПК-10-У1	Л1.16 Л1.6 Л1.17 Э2 Э5 Э7			Р1
2.4	Практическая работа1. Построение базы данных (ч2) /Пр/	3	2	ОПК-10-У1 ОПК-10-33	Л1.5 Л1.15 Л1.7 Л1.1 Л1.8 Л1.2 Л1.13 Э4		КМ1	Р1
	Раздел 3. Раздел 3. Язык SQL - группа DDL							
3.1	Операторы Create, Alter, Drop /Лек/	3	1	ОПК-10-32	Л1.5 Л1.15 Л1.2 Л1.13 Э1 Э3 Э6		КМ1	Р3,Р2

3.2	Практическая работа 2. Создание DDL /Пр/	3	12	ОПК-10-32 ОПК-10-33	Л1.11 Л1.5 Л1.4 Л1.15 Л1.12 Л1.14 Л1.9 Л1.3 Э2 Э3 Э5 Э7		КМ1	Р3
	Раздел 4. Раздел 4. Язык SQL - группа DML и оператор Select							
4.1	Операторы Insert, Update, Delete, Select /Лек/	3	2	ОПК-10-В1 ОПК-10-У1 ОПК-10-33	Л1.5 Л1.4 Л1.15 Л1.3 Л1.10 Э1 Э3			Р3,Р4
4.2	Практическая работа 3. DML операторы /Пр/	3	12	ОПК-10-32	Л1.11 Л1.5 Л1.4 Л1.15 Л1.12 Л1.14 Л1.9 Л1.3 Э2 Э5 Э6 Э7			Р4
4.3	Структуры индексов и индексирования /Лек/	3	2	ОПК-10-У1 ОПК-10-33	Л1.11 Л1.8 Л1.13 Л1.14 Л1.10 Э3 Э6			Р4
	Раздел 5. Раздел 5. Транзакционные БД							
5.1	Транзакции. Журнал транзакций /Лек/	3	2	ОПК-10-В1 ОПК-10-33	Л1.2 Л1.9 Л1.3 Э3			Р4
5.2	Практическая работа 4. Работа в PostgreSQL /Пр/	3	6	ОПК-10-У1	Л1.5 Л1.4 Л1.15 Л1.12 Л1.13 Э3 Э6			
5.3	Информационная безопасность /Лек/	3	2	ОПК-10-У1 ОПК-10-33	Л1.12 Л1.9 Л1.3 Л1.10 Э3 Э6			
	Раздел 6. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
6.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	3	4					
6.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	3	10					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Итоговая контрольная работа	ОПК-3-31;ОПК-3-32;ОПК-10-32;ОПК-10-31;ОПК-10-33	<p>Содержание Итоговой контрольной работы</p> <p>Описать предметную область;</p> <p>Описывается предметная область, выделяются сущности, описывается их состав, указываются связи между сущностями.</p> <p>Построить ER-модель</p> <p>Модель строится в нотации IDEF 1x и составляет не менее 10 сущностей (таблиц).</p> <p>Сгенерировать SQL-скрипт на создание объектов: таблиц, индексов и др. (команды CREATE ...)</p> <p>Сгенерировать SQL-скрипт для заполнения таблиц данными (команды INSERT ...)</p> <p>Выполнить SQL-запросы SELECT (содержание запроса, команда SELECT, результат выполнения) следующих типов:</p> <p>а) Запрос на извлечение данных из нескольких связанных таблиц с использованием соединения по равенству полей таблиц. (“=” в условии WHERE);</p> <p>б) Запрос а) реализовать вторым способом с использованием INNER JOIN;</p> <p>в) Запрос с использованием процедурных возможностей SQL (команда CASE).</p> <p>г) Запрос с использованием группировок, группировочных функций и условий на группы (HAVING);</p> <p>д) Запрос с использованием внешнего соединения (OUTER JOIN);</p> <p>е) Запрос с использованием вложенного подзапроса (вложенный SELECT).</p>
-----	-----------------------------	---	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа 1. Проектирование БД	ОПК-3-У1;ОПК-3-В1	1. Концептуальный этап проектирования - инфологическая модель 2. Логический этап проектирования - дата-логическая модель
P2	Практическая работа 2. Работа с DDL	ОПК-10-У1;ОПК-10-В1	1. Физический этап проектирования - трансформационная модель 2. Реализация модели БД в СУБД
P3	Практическая работа 3. Работа с DML	ОПК-10-У1;ОПК-10-В1	Написание sql-скриптов
P4	Практическая работа 4. Работа в PostgreSQL	ОПК-3-32;ОПК-3-У1;ОПК-10-В1;ОПК-10-У1	Решение аналитических задач в среде PostgreSQL

P5	Реферат	ОПК-3-У1;ОПК-3-В1;ОПК-10-У1;ОПК-10-В1	<p>№ Тема реферата</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Основные понятия баз данных и информационных систем 2 Архитектура информационной системы 3 Общие характеристики ранних систем. 4 Иерархические структуры данных. 5 Сетевые структуры данных. 6 Системы управления базами данных 7 Достоинства и недостатки иерархических и сетевых СУБД. 8 Основные понятия реляционных БД 9 Фундаментальные свойства реляционных отношений. 10 Методология проектирования БД 11 Этап концептуального проектирования БД 12 Этап логического проектирования БД 13 Нормализация отношений 14 Этап физического проектирования БД 15 Реляционная алгебра 16 Общая интерпретация реляционных операций 17 Общая характеристика структурированного языка запросов SQL 18 Операторы языка описания данных (ЯОД SQL) 19 Операторы языка манипулирования данными (ЯМД SQL) 20 Журнализация изменений БД 21 Оптимизация запросов к БД 22 Основные понятия распределенных БД 23 Преимущества и недостатки распределенных БД 24 Перспективы развития БД: объектно-ориентированные БД 25 NoSQL БД <p>Требования к структуре реферата:</p> <p>Титульный лист;</p> <p>Оглавление;</p> <p>Проект выполнения реферата (цель, актуальность темы, задачи);</p> <p>Аннотация (предложение структуры раскрытия темы);</p> <p>Содержание предложения (раскрытие темы по вопросам);</p> <p>Выводы (итог по работе, краткие ответы на вопросы по теме);</p> <p>Глоссарий основных терминов;</p> <p>Перечень сокращений и условных обозначений;</p> <p>Список источников Приложения.</p>
----	---------	---------------------------------------	---

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Оглавление

1. Общие понятия. Модели данных. (13) 1
2. Проектирование БД. Модель оценки и выбора СУБД. (32) 2
3. Нормализация. (12) 4
4. Реляционная алгебра. (9) 5
5. Язык SQL. (15) 6
6. Информационная безопасность. (16) 7
7. Транзакции. (13) 8
8. Индексирование. (6) 9
9. Архитектура ИС. (7) 10

ИТОГО 123 вопроса

1. Общие понятия. Модели данных. (13)

1.1. Дайте определения: что такое данные, информация, интерпретация данных. Покажите на примере, какими свойствами обладают данные и информация. В чем принципиальное отличие данных от информации.

1.2. Дайте определения: что такое БД, СУБД. Докажите на примерах в чем заключаются основные задачи БД и СУБД.

Перечислите достоинства и недостатки БД и СУБД в общем виде

- 1.3. Перечислите, в общем виде, какие задачи решают Методы доступа к данным. Назовите три метода доступа к данным. Дайте сравнительную оценку трех методов доступа по критериям: скорость доступа, время предварительной обработки, размеры специализированных структур.
- 1.4. Дайте определение для модели данных. Покажите в графическом изображении пять примеров структур различных моделей данных. Опишите особенности в различных МД всего состава моделей данных в общем виде.
- 1.5. Иерархическая модель. Дайте определения для: структуры модели, свойств, достоинств и недостатков. Опишите объекты, входящие в структуру модели. Приведите приме задачи с реализацией в иерархической МД.
- 1.6. Сетевая модель. Дайте определения для: структуры модели, свойств, достоинств и недостатков. Опишите объекты, входящие в структуру модели. Приведите приме задачи с реализацией в сетевой МД.
- 1.7. Реляционная модель. Дайте определения для: структуры модели, свойств, достоинств и недостатков. Опишите объекты, входящие в структуру модели. Приведите приме задачи с реализацией в реляционной МД.
- 1.8. Семантическая модель. Дайте определения для: структуры модели, свойств, достоинств и недостатков. Опишите объекты, входящие в структуру модели. Приведите приме задачи с реализацией в семантической МД.
- 1.9. Типово-полная модель. Дайте определения для: структуры модели, свойств, достоинств и недостатков. Опишите объекты, входящие в структуру модели. Приведите приме задачи с реализацией в типово-полной МД.
- 1.10. Объектно-ориентированная модель. Дайте определения для: структуры модели, свойств, достоинств и недостатков. Опишите объекты, входящие в структуру модели. Приведите приме задачи с реализацией в объектно-ориентированной МД.
- 1.11. Многомерная модель. Дайте определения для: структуры модели, свойств, достоинств и недостатков. Опишите объекты, входящие в структуру модели. Приведите приме задачи с реализацией в многомерной МД.
- 1.12. XML модель. Дайте определения для: структуры модели, свойств, достоинств и недостатков. Опишите объекты, входящие в структуру модели. Приведите приме задачи с реализацией в XML МД.
- 1.13. Перечислите функции, которые выполняют современные СУБД. Укажите состав функционально полной СУБД. Определите для 7 современных СУБД соответствие по критериям: тип МД, компания разработчик, название внутреннего языка программирования
2. Проектирование БД. Модель оценки и выбора СУБД. (32)
- 2.1. Перечислите этапы жизненного цикла БД. Дайте полную характеристику этапа «планирования разработки БД». Опишите алгоритм прохождения этого этапа.
- 2.2. Перечислите этапы жизненного цикла БД. Дайте полную характеристику этапа «Определение требований к БД». Опишите алгоритм прохождения этого этапа.
- 2.3. Перечислите этапы жизненного цикла БД. Дайте полную характеристику этапа «Сбор и анализ требований пользователей». Опишите алгоритм прохождения этого этапа.
- 2.4. Перечислите этапы жизненного цикла БД. Дайте полную характеристику этапа «Проектирование БД. Концептуальный этап». Опишите алгоритм прохождения этого этапа.
- 2.5. Перечислите этапы жизненного цикла БД. Дайте полную характеристику этапа «Проектирование БД. Логический этап». Опишите алгоритм прохождения этого этапа.
- 2.6. Перечислите этапы жизненного цикла БД. Дайте полную характеристику этапа «Проектирование БД. Физический этап». Опишите алгоритм прохождения этого этапа.
- 2.7. Перечислите этапы жизненного цикла БД. Дайте полную характеристику этапа «Выбор целевой СУБД». Опишите алгоритм прохождения этого этапа.
- 2.8. Перечислите этапы жизненного цикла БД. Дайте полную характеристику этапа «Реализация БД». Опишите алгоритм прохождения этого этапа.
- 2.9. Перечислите этапы жизненного цикла БД. Дайте полную характеристику этапа «Преобразование и загрузка данных». Опишите алгоритм прохождения этого этапа.
- 2.10. Перечислите этапы жизненного цикла БД. Дайте полную характеристику этапа «Тестирование». Опишите алгоритм прохождения этого этапа.
- 2.11. Перечислите этапы жизненного цикла БД. Дайте полную характеристику этапа «Эксплуатация и сопровождение». Опишите алгоритм прохождения этого этапа.
- 2.12. Опишите цели и задачи прикладного и предметного подхода применяемых при проектировании БД. Дайте сравнительную оценку этих подходов. На примере покажите принципиальные отличительные черты прикладного и предметного подходов к проектированию БД.
- 2.13. Сформулируйте 6 критериев для модели многокритериальной оценки задачи выбора СУБД. Проведите оценку для СУБД указанной преподавателем.
- 2.14. Сформулируйте критерии для группы «архитектурных возможностей СУБД», применяемой в многокритериальной задачи количественной оценки при выборе СУБД. Проведите оценку для СУБД указанной преподавателем.
- 2.15. Сформулируйте критерии для группы «коммуникационные возможностей СУБД», применяемой в многокритериальной задачи количественной оценки при выборе СУБД. Проведите оценку для СУБД указанной преподавателем.
- 2.16. Сформулируйте критерии для группы «функциональные возможностей СУБД», применяемой в многокритериальной задачи количественной оценки при выборе СУБД. Проведите оценку для СУБД указанной преподавателем.
- 2.17. Сформулируйте критерии для группы «средства разработки БД», применяемой в многокритериальной задачи количественной оценки при выборе СУБД. Проведите оценку для СУБД указанной преподавателем.
- 2.18. Сформулируйте критерии для группы «эффективность работы СУБД», применяемой в многокритериальной задачи количественной оценки при выборе СУБД. Проведите оценку для СУБД указанной преподавателем.
- 2.19. Сформулируйте критерии для группы «надежность работы СУБД», применяемой в многокритериальной задачи количественной оценки при выборе СУБД. Проведите оценку для СУБД указанной преподавателем.

- 2.20. Сформулируйте критерии для группы «требования к рабочей среде», применяемой в многокритериальной задачи количественной оценки при выборе СУБД. Проведите оценку для СУБД указанной преподавателем.
- 2.21. Сформулируйте критерии для группы «особенности разработки приложений», применяемой в многокритериальной задачи количественной оценки при выборе СУБД. Проведите оценку для СУБД указанной преподавателем.
- 2.22. Сформулируйте критерии для группы «финансовые критерии», применяемой в многокритериальной задачи количественной оценки при выборе СУБД. Проведите оценку для СУБД указанной преподавателем.
- 2.23. Сформулируйте критерии для группы «социальные критерии», применяемой в многокритериальной задачи количественной оценки при выборе СУБД. Проведите оценку для СУБД указанной преподавателем.
- 2.24. Дайте, в общем, описание целей и задач процесса моделирования данных. Опишите свойства и характеристики моделей данных. Покажите на примерах графическое представление структур, применяемых при современном моделировании данных.
- 2.25. Сформулируйте последовательность их этапов проектирования БД. Опишите цели, задачи и модели, которые строятся при проведении первого этапа проектирования БД. На примере покажите графическую интерпретацию любой из моделей первого этапа проектирования БД.
- 2.26. Сформулируйте последовательность их этапов проектирования БД. Опишите цели, задачи и модели, которые строятся при проведении второго этапа проектирования БД. На примере покажите графическую интерпретацию любой из моделей второго этапа проектирования БД.
- 2.27. Сформулируйте последовательность их этапов проектирования БД. Опишите цели, задачи, схемы и модели, которые строятся при проведении третьего этапа проектирования БД. На примере покажите графическую интерпретацию любой из схем или моделей третьего этапа проектирования БД.
- 2.28. Сформулируйте основные понятия модели Сущность-Связь. Подробнее, с примерами остановитесь на понятии Сущность. Укажите цели и задачи, решаемые при проектировании БД реализуя модель Сущность-Связь. Укажите области применения данной модели, достоинства и недостатки.
- 2.29. Сформулируйте основные понятия модели Сущность-Связь. Подробнее, с примерами остановитесь на понятии Связь. Укажите цели и задачи, решаемые при проектировании БД реализуя модель Сущность-Связь. Укажите области применения данной модели, достоинства и недостатки.
- 2.30. Опишите основные понятия нотации Чена для проектирования БД. Выделите ее достоинства и недостатки, а также область применения. Сравните по собственным критериям с нотациями IDEF1X и IE.
- 2.31. Опишите основные понятия нотации IDEF1X для проектирования БД. Выделите ее достоинства и недостатки, а также область применения. Сравните по собственным критериям с нотациями Чена и IE.
- 2.32. Опишите основные понятия нотации IE для проектирования БД. Выделите ее достоинства и недостатки, а также область применения. Сравните по собственным критериям с нотациями IDEF1X и Чена.
3. Нормализация. (12)
- 3.1. Дайте описание процесса нормализации. Что происходит с данными в процессе нормализации. Каковы достоинства и недостатки процесса нормализации. Является ли нормализация обязательной для всех БД без исключения.
- 3.2. Дайте точные определения всем 7-ми нормальным формам. Докажите, что последовательность из нормальных форм может быть только однозначной и изменять ее нельзя. Покажите на примере процесс нормализации по 4НФ.
- 3.3. Дайте точные определения всем 7-ми нормальным формам. Перечислите достоинства и недостатки характерные для 7-ми нормальных форм. Покажите на примере процесс нормализации по 4НФ.
- 3.4. Дайте точные определения всем 7-ми нормальным формам. Подробнее рассмотрите характерные особенности, цели и задачи 1НФ. Покажите на 3х различных задачах процесс приведения к 1НФ, результатом выполнения которого будет совершенно разный уровень декомпозиции относительно данных.
- 3.5. Дайте точные определения всем 7-ми нормальным формам. Подробнее рассмотрите характерные особенности, цели и задачи 2НФ. Дайте определения все современной классификации понятия свойств ключей
- 3.6. Дайте точные определения всем 7-ми нормальным формам. Подробнее рассмотрите характерные особенности, цели и задачи 3НФ. Покажите на 3х различных задачах процесс приведения к 1НФ-3НФ, результатом выполнения которого будет совершенно разный уровень декомпозиции относительно данных.
- 3.7. Дайте точные определения всем 7-ми нормальным формам. Подробнее рассмотрите характерные особенности, цели и задачи НФБойса-Кодда. Покажите в сравнении на конкретном примере принципиальные различия в результатах моделей приведенных к 3НФ и к НФБойса-Кодда.
- 3.8. Дайте точные определения всем 7-ми нормальным формам. Подробнее рассмотрите характерные особенности, цели и задачи 4НФ. Покажите на 3х различных задачах процесс приведения к 1НФ-4НФ, результатом выполнения которого будет совершенно разный уровень декомпозиции относительно данных.
- 3.9. Дайте точные определения всем 7-ми нормальным формам. Подробнее рассмотрите характерные особенности, цели и задачи 5НФ. Покажите в сравнении на конкретном примере принципиальные различия в результатах моделей приведенных к 5НФ и к 6НФ.
- 3.10. Дайте точные определения всем 7-ми нормальным формам. Подробнее рассмотрите характерные особенности, цели и задачи 6НФ. Покажите в сравнении на конкретном примере принципиальные различия в результатах моделей приведенных к 5НФ и к 6НФ.
- 3.11. Сформулируйте и разъясните 8 критериев, используемых для оценки дата-логической модели. Проведите оценку вашей дата-логической модели из лабораторного цикла по этим критериям. Докажите, что вы провели достаточную нормализацию для эффективного решения поставленной в лабораторном цикле задачи.
- 3.12. Опишите процессы, которые приводят к построению моделей Fully Attributed, Key Based, Transformation Model. Дайте постановку цели для каждой из моделей. Сформулируйте определения объектов каждой из моделей и их свойств. Укажите области применения каждой из этих моделей.
4. Реляционная алгебра. (9)
- 4.1. Дайте основные понятия Реляционной алгебры Кодда. Проиллюстрируйте на примере различия в реляционной

алгебре и реляционном исчислении

4.2. Дайте понятия параметров характеризующих отношение: норма, кардинальное число, степень, мощность.

Проиллюстрируйте на примере различия в перечисленных выше характеристиках отношения.

4.3. Дайте характеристику относительно декларативности и процедурности реляционной алгебры и реляционного исчисления. Покажите на примере достоинства и недостатки формализации выражений в реляционной алгебре и реляционном исчислении.

4.4. Покажите (разрешается использовать пример), что базовым математическим аппаратом, положенным в основу реляционной алгебры является именно теория множеств, а для реляционного исчисления – исчисление предикатов первого порядка.

4.5. Докажите (разрешается на примере) замкнутость относительно отношения и эквивалентность механизмов: реляционная алгебра и реляционное исчисление.

4.6. Дайте формальную запись всех общих операций реляционной алгебры. Объясните на примере механизм действия 4х общих операций реляционной алгебры.

4.7. Дайте формальную запись всех специальных операций реляционной алгебры. Объясните на примере механизм действия 4х специальных операций реляционной алгебры.

4.8. Покажите на примере в эквивалентных записях всех вариантов соединения отношений формальную запись выражения в реляционной алгебре и на языке SQL.

4.9. Дайте формальную запись всех дополнительных операций реляционной алгебры. Объясните на примере механизм действия дополнительных операций реляционной алгебры. Покажите на примере цепочку приоритетов выполнения 8ми операций реляционной алгебры

5. Язык SQL. (15)

5.1. Укажите переломные этапы в стандартизации языка SQL. Покажите модульность и разбиение на уровни принятые в стандартах языка SQL.

5.2. Перечислите особенности языка SQL. Сравните его с любым известным вам языком, позиционирующимся как язык работы с данными, например язык R. Укажите достоинства и недостатки языка SQL.

5.3. Перечислите 4 группы операторов языка SQL. Покажите принципиальные различия между операторами этих групп и операторами одной группы между собой.

5.4. Перечислите 7 объектов, к которым возможно применение операторов группы DDL. Приведите примеры запросов на языке SQL инструкций с операторами группы DDL с объектами типа таблица.

5.5. Перечислите 7 объектов, к которым возможно применение операторов группы DDL. Приведите примеры запросов на языке SQL инструкций с операторами группы DDL с объектами типа хранимая процедура.

5.6. Перечислите 7 объектов, к которым возможно применение операторов группы DDL. Приведите примеры запросов на языке SQL инструкций с операторами группы DDL с объектами типа скалярная и табличная функции.

5.7. Перечислите 7 объектов, к которым возможно применение операторов группы DDL. Приведите примеры запросов на языке SQL инструкций с операторами группы DDL с объектами типа DML триггеры.

5.8. Перечислите 7 объектов, к которым возможно применение операторов группы DDL. Приведите примеры запросов на языке SQL инструкций с операторами группы DDL с объектами типа индексы.

5.9. Дайте определение объект триггер в БД. Объясните цели и задачи этого объекта. Дайте описание свойств и характеристик триггеров в SQL Server. Сравните и покажите принципиальные различия триггеров для SQL Server и PostgreSQL.

5.10. Дайте общие характеристики типа данных Data и время для SQL Server и PostgreSQL. Покажите на примере отличительные особенности этого типа данных для SQL Server и PostgreSQL. Какое влияние оказывает типизация на доменные ограничения целостности.

5.11. Дайте общие характеристики символьного типа данных для SQL Server и PostgreSQL. Покажите на примере отличительные особенности этого типа данных для SQL Server и PostgreSQL. Какое влияние оказывает типизация на доменные ограничения целостности.

5.12. Дайте общие характеристики числового типа данных для SQL Server и PostgreSQL. Покажите на примере отличительные особенности этого типа данных для SQL Server и PostgreSQL. Какое влияние оказывает типизация на доменные ограничения целостности.

5.13. Дайте общие характеристики типов данных, применяемых для хранения больших данных, для SQL Server и PostgreSQL. Покажите на примере отличительные особенности этого типа данных для SQL Server и PostgreSQL. Какое влияние оказывает типизация на доменные ограничения целостности.

5.14. Сравните особенности обработки и технологий данных больших типов на примере бинарных файлов данных для SQL Server и PostgreSQL.

5.15. Запишите по 3 инструкции для 3х операторов группы DML, отличающиеся не таблицами/полями, а формальной записью внутреннего набора операторов. Объясните особенности индексирования и возможности несанкционированного доступа при инициировании инструкций из клиентских приложений.

6. Информационная безопасность. (16)

6.1. Классифицируйте требования к безопасности БД по зависимости/независимости от данных. Объясните на примерах влияние всех требований на безопасность БД.

6.2. Что такое несанкционированный доступ. Сформулируйте алгоритм для защиты данных от несанкционированного доступа. Покажите на примере своей лабораторной работы возможное применение комплексных мер защиты от несанкционированного доступа.

6.3. Стандартизация информационной безопасности. Кто является разработчиком международного стандарта ИБ (“Критериях оценки надежных компьютерных систем”). Опишите структур международного стандарта ИБ - “Критериях оценки надежных компьютерных систем”. Приведите примеры нескольких стандартов по ИБ.

6.4. Дайте основные положения закона о защите личных данных в РФ. Как этот закон сейчас регламентирует работу с личными данными пользователей и влияет на разработку и эксплуатацию БД.

- 6.5. Дайте определение информационной безопасности. Какова взаимная связь функций СУБД по сохранению целостности и конфиденциальности данных. Каковы три основные задачи СУБД.
- 6.6. Дайте определения методов и средств защиты данных и их классификацию. Классифицируйте, с примерами, средства защиты данных по: логические, физические, технические; формальные и неформальные.
- 6.7. Каков алгоритм работы СУБД с БД при дискреционном управлении доступом. Что должно быть реализовано на стороне клиентского приложения для увеличения информационной безопасности в случае применения дискреционного метода защиты данных. Каковы достоинства дискреционного метода защиты информации.
- 6.8. Каков алгоритм работы СУБД с БД при мандатном управлении доступом. Что должно быть реализовано на стороне клиентского приложения для увеличения информационной безопасности в случае применения мандатного метода защиты данных. Каковы достоинства дискреционного метода защиты информации.
- 6.9. Перечислите уровни при реализации многоуровневой защите данных в СУБД. На каком этапе жизненного цикла информационной системы решается задача обеспечения ИБ БД. Как особенности клиентских приложения влияют на требования безопасности.
- 6.10. Дайте определения понятиям авторизация и идентификация. Какие процессы происходят в СУБД при авторизации и идентификации. Что означает Проверка подлинности Windows в MS SQL.
- 6.11. Дайте сравнительную оценку режимам: проверка подлинности Windows, проверка подлинности SQL Server, смешанный режим. Перечислите достоинства и недостатки каждого из этих режимов и их области применения.
- 6.12. Дайте определение понятию “имя входа”. Какие три имени входа поддерживает MS SQL. Как имя входа влияет на распределение ролей.
- 6.13. Дайте определение понятию роль сервера и роль БД. Составьте сравнительную таблицу общих и различных характеристик этих групп ролей. Назовите 3 предопределенные роли сервера в MS SQL с указанием их разрешений и запретов.
- 6.14. Дайте определение понятию схемы в MS SQL. Как схема влияет на распределение доступности объектов БД по ролям и пользователям. Каковы особенности встроенных схем в MS SQL. Покажите оператор SQL, который позволяет поменять владельца схемы. Кто является владельцем схемы по умолчанию.
- 6.15. Что такое цепочки владения. Как обеспечивается управление разрешениями с помощью процедурного кода. Приведите пример алгоритма действия процедурного кода и цепочек владения.
- 6.16. Перечислите три оператора группы DCL языка SQL с помощью которых можно регулировать разрешения для пользователей БД. Укажите функции, применимые для MS SQL, которые: вернут пользователя текущего соединения, роль пользователя для текущего соединения.
7. Транзакции. (13)
- 7.1. Дайте определение транзакции. В каких задачах не обязательным является применение транзакционных СУБД. Дайте описание свойств транзакций.
- 7.2. Покажите влияние транзакций на сохранение целостности в каждом классе согласно с классификации целостности. Дайте формальную запись операторов группы TCL языка SQL.
- 7.3. Дайте определение журнала транзакций. Опишите структуру файла журнала транзакций.
- 7.4. Дайте определение контрольной точки. Покажите алгоритм действий при различных состояниях транзакций и контрольной точки в момент сбоя.
- 7.5. Опишите какова структура журнала транзакций в SQL Server. Как взаимосвязаны модели восстановления БД, поддерживаемые в SQL Server с процессом усечения журнала транзакций.
- 7.6. Опишите алгоритм процесса усечения журнала транзакций. Объясните, почему усечение журнала транзакций влияет на возможности восстановления после сбоев.
- 7.7. Дайте определение жесткого сбоя. Покажите алгоритмы восстановления после жесткого сбоя. В чем принципиальное отличие восстановления после жесткого и мягкого сбоев.
- 7.8. Дайте определение мягкого сбоя. Покажите алгоритмы восстановления после мягкого сбоя. В чем принципиальное отличие восстановления после жесткого и мягкого сбоев.
- 7.9. Дайте определение и область применения блокировок данных при выполнении транзакций в БД. На основе блокировок покажите различие моделей оптимистического и пессимистического параллелизма.
- 7.10. Дайте описание аномалий, которые допускаются/не допускаются в различных режимах изоляции транзакций. На основе аномалий покажите различие моделей оптимистического и пессимистического параллелизма.
- 7.11. Опишите уровни изоляции транзакций «грязное чтение» и «чистое чтение». Дайте сравнительную оценку особенностей достоинств и недостатков этих режимов.
- 7.12. Опишите уровни изоляции транзакций REPEATABLE READ и SERIALIZABLE. Дайте сравнительную оценку особенностей достоинств и недостатков этих режимов.
- 7.13. Дайте определение термину “моментальный снимок”. Как моментальный снимок связан с транзакциями. Объясните, можно на примере, как изолируется моментальный снимок.
8. Индексирование. (6)
- 8.1. Опишите структуру файла хранения данных в БД. Опишите структуру буферов, используемых СУБД для проведения запросов от пользователей. Дайте общие шаги алгоритма использования СУБД первичной и вторичной памяти
- 8.2. Дайте описания особенностей структур, используемых СУБД для построения индексов. Покажите особенности структуры плотного индекса и алгоритма поиска по нему.
- 8.3. Дайте описания особенностей структур, используемых СУБД для построения индексов. Покажите особенности структуры разраженного индекса и алгоритма поиска по нему.
- 8.4. Дайте описания особенностей структур, используемых СУБД для построения индексов. Покажите особенности структуры бинарного-дерева и алгоритма поиска по нему.
- 8.5. Дайте описания особенностей структур, используемых СУБД для построения индексов. Покажите особенности структур хеширования и алгоритма поиска по ним.
- 8.6. Сравните кластерные и не кластерные индексы в SQL Server по параметрам: хранение, построения,

использование. Сравните индексирование при запросах select инструкций из операторов группы DML и хранимых процедур.

9. Архитектура ИС. (7)

9.1. Дайте основные понятия централизованной архитектуры. Укажите достоинства и недостатки централизованной архитектуры ИС.

9.2. Дайте основные понятия файл-серверной архитектуры. Укажите достоинства и недостатки файл-серверной архитектуры ИС.

9.3. Дайте основные понятия клиент-серверной двухзвенной архитектуры. Опишите отличие RDA и DSB двухзвенной клиент-серверной архитектуры. Укажите достоинства и недостатки клиент-серверной двухзвенной архитектуры ИС.

9.4. Дайте основные понятия клиент-серверной трехзвенной архитектуры. Опишите AS и веб-приложений трехзвенной клиент-серверной архитектуры. Укажите достоинства и недостатки клиент-серверной трехзвенной архитектуры ИС.

9.5. Дайте основные понятия архитектуры распределенных систем. Укажите достоинства и недостатки архитектуры распределенных ИС.

9.6. Дайте основные понятия архитектуры веб-приложений. Укажите достоинства и недостатки архитектуры веб-приложений.

9.7. Дайте основные понятия сервис-ориентированной архитектуры. Укажите достоинства и недостатки сервис-ориентированной архитектуры ИС.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценка освоения дисциплины складывается из:

1. Обязательного прохождения практической части, состоящей из лабораторных работ, на оценку не ниже удовлетворительно;
2. Обязательной сдачи контрольной работы двух видов: практические задачи и теоретические вопросы, в виде online-тестирования, на оценку не ниже 70% правильных ответов;
3. Обязательной сдачи экзамена, который состоит только из теоретических вопросов.
4. Не обязательное выполнение самостоятельной работы на исследование функционала современных СУБД(СУБД отличается от СУБД, в которой выполнен лабораторный цикл).

Оценка по лабораторным работам выставляется из расчета суммирования оценки по каждой лабораторной работе, выставленной в следующих требованиях и умноженным на соответствующие коэффициенты:

1. Критерии оценки для Лабораторной работы 1 - шкала от 0 до 5 баллов, каждый из вопросов не более 1 балла, коэффициент 0.9.

1.1 Структурная достоверность: соответствие данных и их связей представлению данных и их логической/семантической связанности в предметной области и задачи.

1.2. Простота: понимание модели без дополнительной документации не разработчиком.

1.3. Отсутствие избыточности: отношения максимально оптимизированы по составу атрибутов в представлены в однократном повторение.

1.4. Способность к совместному использованию: отсутствует связь в МД с планируемым использованием в клиентских приложениях и технологиях

1.5. Расширяемость: спланировано возможное развитие МД, направленной на расширение не дополнительными отношениями, а максимально без участия разработчиков.

2. Критерий оценки для Лабораторной работы 2 - шкала от 0 до 1 баллов, коэффициент 1.

2.1. Схема БД сгенерированная в СУБД соответствует трансформационной модели из лабораторной работы 1.

3. Критерии оценки для Лабораторной работы 3 - шкала от 0 до 4 баллов, каждый из вопросов не более 2 баллов, коэффициент 0.7.

3.1. Без ошибочное исполнение тестов;

3.2. Семантическое соответствие действий триггеров поставленной задачи.

4. Критерии оценки для Лабораторной работы 4 - шкала от 0 до 4 баллов, каждый из вопросов не более 2 баллов, коэффициент 0.8.

4.1. Безошибочное исполнение тестов;

4.2. Семантическое соответствие действий триггеров поставленной задачи.

5. Критерии оценки для Лабораторной работы 5 - шкала от 0 до 2 баллов, каждый из вопросов не более 1 балла, коэффициент 0.6.

5.1. Безошибочное исполнение тестов;

5.2. Семантическое соответствие действий триггеров поставленной задачи.

Приведение, полученной по лабораторным работам оценки к пяти-бальной шкале выполняется следующим образом:

- отлично - от 11 до 12,7;

- хорошо - от 9 до 11;

- удовлетворительно - от 7 до 9.

Приведение оценки, полученной при тестировании к пяти-бальной шкале выполняется следующим образом:

- отлично - от 90 по 100 правильных ответов;

- хорошо - от 80 до 90 правильных ответов;

- удовлетворительно - от 70 до 80 правильных ответов.

Приведение оценки, полученной при сдаче экзамена к пяти-бальной шкале выполняется следующим образом:

- отлично - получены ответы на 3 вопроса билета;

- хорошо - получены ответ на 2 вопроса билета;

- удовлетворительно - получен ответ на 1 вопрос билета.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Кузнецов А. Б.	Реляционные базы данных: проектирование и использование: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Челябинск: ЧГАКИ, 2006
Л1.2	Солодовников А. Д.	Базы данных. Тексты лекций. Ч. 1: учеб. пособие для студ. спец. САП?	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2007
Л1.3	Риордан Р. М.	Программирование в Microsoft SQL Server 2000: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007
Л1.4	Полякова Л. Н.	Основы SQL: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2004
Л1.5	Гудов А. М., Завозкин С. Ю., Рейн Т. С.	Базы данных и системы управления базами данных. Программирование на языке PL/SQL: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2010
Л1.6	Карпова Т. С.	Базы данных: модели, разработка, реализация: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008
Л1.7		Распределенные базы данных: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015
Л1.8	Жуков Р. А.	Базы данных: учебно-методическое пособие по дисциплине «Базы данных» для направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» (бакалавриат): учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019
Л1.9		Администрирование MySQL: курс: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007
Л1.10	Лазницас Е. А., Загумёникова И. Н., Гилевский П. Г.	Базы данных и системы управления базами данных: учебное пособие	Электронная библиотека	Минск: РИПО, 2016
Л1.11	Маркин А. В.	Построение запросов и программирование на SQL: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Диалог-МИФИ, 2014
Л1.12	Васюткина И. А., Трошина Г. В., Бычков М. И., Менжулин С. А.	Разработка приложений на С с использованием СУБД PostgreSQL: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015
Л1.13	Бондаренко Инна Сергеевна	Базы данных. Создание баз данных в среде SQL Server (N 3330): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.14	Астахова И. Ф., Мельников В. М., Толстобров А. П., Фертников В. В.	СУБД: язык SQL в примерах и задачах: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Физматлит, 2009

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.15	Дьяков И. А.	Базы данных. Язык SQL: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012
Л1.16	Гущин А. Н.	Базы данных: учебник	Электронная библиотека	Москва: Директ-Медиа, 2014
Л1.17	Кузнецов С.	Введение в реляционные базы данных	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Справочник по Transact-SQL с официального сайта Microsoft	https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/t-sql/language-reference?view=sql-server-ver15
Э2	MS SQL Server 2019 с официального сайта Microsoft	https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2019
Э3	Ресурс с задачами для написания запросов на языке SQL	https://sql-ex.ru/
Э4	Ресурс с регистрацией для удобной графической разработки дата-логической модели БД по принципу case-технологий	https://www.dbdesigner.net/
Э5	OraclePL/SQL - это портал для разработчиков на СУБД Oracle DB	https://oracleplsql.ru/contents-oracle-plsql.html
Э6	Онлайн интерпретатор Oracle DB - это интернет доступный oracle	https://livesql.oracle.com/
Э7	Официальный сайт СУБД PostgreSQL: скачать установщик, документация	https://www.postgresql.org/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft SQL server 2016
П.2	LMS Moodle
П.3	MS Teams
П.4	Oracle DB Express
П.5	PgAdmin III

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Руководство MS SQL server 2016 https://learn.microsoft.com/ru-ru/SQL/sql-server/tutorials-for-sql-server-2016?view=sql-server-ver16&viewFallbackFrom=aps-pdw-2016
-----	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-934	Лекционная аудитория	мультимедийные экраны и проектор, ноутбук, пакет лицензионных программ MS Office, 4 кабины для синхронного перевода, комплект учебной мебели на 130 посадочных мест
Б-902	Учебная аудитория	12 стационарных компьютеров, пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, комплект учебной мебели на 19 мест
Б-907	Учебная аудитория	1 стационарный компьютер, пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели на 42 посадочных места, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный x 2, экран x 2, колонки
Б-904а	Компьютерный класс	20 стационарных компьютеров, пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, экран, колонки, комплект учебной мебели
Читальный зал № 3 (Б)	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения теоретической части дисциплины необходимо обладать знаниями в области теории множеств, основ дискретной математики.

Для успешного освоения практической части дисциплины необходимо произвести установку на своем рабочем компьютере специализированного программного обеспечения в виде: сервер БД вместе с СУБД и менеджер - интерфейс, с помощью которого будет осуществляться в графическом интерфейсе основная работа с БД. При установке следует обязательно учитывать лицензионные соглашения.

Основной СУБД курса считается Microsoft SQL Server и соответственно SQL Server Management Studio или PostgreSQL и pgAdmin соответственно.