

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Узунов Федор Владимирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.09.2023 19:02:02
Уникальный программный ключ:
fd935d10451b860e912264c0378f844845b1a9e3d388008e919a7d01c05

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»
«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»
Факультет экономики, управления и юриспруденции
Кафедра «Управление и бизнес-информатика»**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

Е.В. Бебешко

«31» марта 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Проектирование и администрирование баз данных

Направление подготовки

38.03.05 Бизнес-информатика

Профиль

Специалист по информационным системам и технологиям

Квалификация выпускника

Бакалавр

Для всех

форм обучения

Симферополь 2023

| АННОТАЦИЯ | |
|---|--|
| Индекс дисциплины по учебному плану | Наименование дисциплины |
| Б1.В.ДВ.02.01 | ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АДМИНИСТРИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ |
| Цель изучения дисциплины | Сформировать концептуальное представление об основных принципах построения, проектирования и администрирования баз данных, дать представление о фундаментальных понятиях и математических моделях, лежащих в основе баз данных. |
| Место дисциплины в структуре ОПОП | Дисциплина относится к «Дисциплинам по выбору 2» части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 программы бакалавриата |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-5 |
| Содержание дисциплины | <p>Тема 1. Введение в теорию баз данных и архитектуру систем баз данных.</p> <p>Тема 2. Модели данных и модели базы данных. Реляционная модель данных.</p> <p>Тема 3. Проектирование реляционной базы данных. Нормализация отношений. ER-диаграммы.</p> <p>Тема 4. Основы языка SQL.</p> <p>Тема 5. Организация физического хранения данных и построение индексов.</p> <p>Тема 6. Программируемые объекты базы данных.</p> <p>Тема 7. Обязанности администратора базы данных. Управление пользователями базы данных. Обеспечение целостности базы данных</p> <p>Тема 8. Обеспечение функционирования баз данных.</p> |
| Общая трудоемкость дисциплины | Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа) |
| Форма промежуточной аттестации | Зачет с оценкой |

Содержание

| | |
|--|----|
| 1. Цель и перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы бакалавриата | 5 |
| 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата | 5 |
| 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 5 |
| 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 7 |
| 5. Контроль качества освоения дисциплины | 10 |
| 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины | 10 |
| 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 10 |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины | 11 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 12 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 12 |
| 11. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 12 |

1. Цель и перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы бакалавриата

Цель изучения дисциплины «Проектирование и администрирование баз данных» – сформировать у обучающихся концептуальное представление об основных принципах построения, проектирования и администрирования баз данных, дать представление о фундаментальных понятиях и математических моделях, лежащих в основе баз данных.

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Коды компетенции | Результаты освоения ОПОП | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|------------------|---|--|
| ПК-5 | Способен к выполнению работ и управлению работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы | ПК-5.1. Знает инструменты и методы проектирования и дизайна ИС, теорию баз данных и современные системы управления базами данных, языки программирования и работы с базами данных ПК-5.2. Умеет кодировать на языках программирования, проектировать и разрабатывать базы данных, верифицировать структуру программного кода и баз данных ПК-5.3. Владеет навыками разработки и верификации структуры программного кода и базы данных ИС |

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Проектирование и администрирование баз данных» относится к «Дисциплинам по выбору 2» части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика». Дисциплина «Проектирование и администрирование баз данных» изучается обучающимися очной и очно-заочной форм обучения в 4 семестре.

При изучении данной дисциплины обучающийся использует знания, умения и навыки, которые сформированы в процессе изучения предшествующих дисциплин: «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Основы бизнес-информатики».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины «Проектирование и администрирование баз данных», будут необходимы для углубленного и осмысленного восприятия дисциплин: «Проектирование и дизайн информационных систем», «Разработка кода информационных систем», «Разработка кода информационных систем».

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з. е.), 144 академических часа.

3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 часов

| Объём дисциплины | Всего часов |
|--|--------------------|
| Общая трудоёмкость дисциплины | 144 |
| Контактная работа | 44 |
| Аудиторная работа (всего): | 44 |
| Лекции | 16 |
| Семинары, практические занятия | 28 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 104 |
| Курсовая работа | - |
| Зачет с оценкой | + |
| Экзамен | - |

Для очно-заочной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 часов

| Объём дисциплины | Всего часов |
|--|--------------------|
| Общая трудоёмкость дисциплины | 144 |
| Контактная работа | 34 |
| Аудиторная работа (всего): | 34 |
| Лекции | 12 |
| Семинары, практические занятия | 22 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 110 |
| Курсовая работа | - |
| Зачет с оценкой | + |
| Экзамен | - |

4. Содержание дисциплины, 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)

| № темы | Наименование темы | Всего | | Количество часов | | | | | |
|--------|--|------------|------------|-------------------|-----------|--------------|-----------|------------------|------------|
| | | ОФО | ОЗФО | Контактная работа | | | | Внеаудит. работа | |
| | | | | Лекции | | Практические | | Самост. работа | |
| | | | | ОФО | ОЗФО | ОФО | ОЗФО | ОФО | ОЗФО |
| 1. | Введение в теорию баз данных и архитектуру систем баз данных | 6 | 6 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | 4 |
| 2. | Модели данных и модели базы данных. Реляционная модель данных | 14 | 11 | 2 | 1 | 6 | 4 | 6 | 6 |
| 3. | Проектирование реляционной базы данных. Нормализация отношений. ER-диаграммы | 16 | 15 | 2 | 1 | 4 | 4 | 10 | 10 |
| 4. | Использование языка SQL для создания физических объектов реляционной базы данных | 28 | 30 | 2 | 2 | 6 | 6 | 20 | 20 |
| 5. | Организация физического хранения данных | 36 | 32 | 2 | 2 | 4 | 2 | 25 | 30 |
| 6. | Основные функции администратора базы данных. Обеспечение функционирования баз данных | 11 | 11 | 2 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 7. | Управление пользователями базы данных. Обеспечение целостности базы данных | 16 | 14 | 2 | 2 | 4 | 2 | 10 | 10 |
| 8. | Защита данных от сбоев. Восстановление базы данных. | 22 | 25 | 2 | 0 | 0 | 0 | 20 | 25 |
| | Всего по дисциплине | 144 | 144 | 16 | 12 | 28 | 22 | 100 | 110 |
| | Контроль | | | | | | | | |
| | Итого | 144 | 144 | | | | | | |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Введение в теорию баз данных и архитектуру систем баз данных.

Основные понятия баз данных. Функции и типовая организация современной СУБД. Архитектура системы управления базами данных. Архитектура ANSI-SPARC (трёхуровневая архитектура). Этапы развития технологии работы с базами данных.

Внутренний язык СУБД для работы с данными: язык определения данных (DDL) и язык манипулирования данными (DML).

Тема 2. Модели данных и модели базы данных. Реляционная модель данных

Модели данных: внешняя, концептуальная, внутренняя. Объектные модели данных: семантические, функциональные, объектно-ориентированные. Логические модели данных:

Общие понятия реляционного подхода к организации баз данных. Модель данных «сущность-связь»: сущность, атрибуты, связи. Разработка схемы базы данных. Диаграмма сущность-связь. Реляционная модель данных. Связь с диаграммами сущность-связь. Основные операции реляционной алгебры.

Тема 3. Проектирование реляционной базы данных. Нормализация отношений. ER-диаграммы

Проектирование систем на основе реляционных баз данных. Разработка объектной модели задачи.

Цели нормализации. Методы выявления функциональных зависимостей. Приведение схемы отношений к первой, второй и третьей нормальной форме.

Тема 4. Использование языка SQL для создания физических объектов реляционной базы данных

Типы данных. Средства определения базовых таблиц и ограничений целостности. Операторы манипулирования данными (SELECT, UPDATE, INSERT, DELETE). Команды определения данных (CREATE, ALTER, DROP, RENAME).

Тема 5. Организация физического хранения данных

Архитектура клиент-сервер. Серверы базы данных. Принципы взаимодействия между клиентскими и серверными частями. Трехзвенная архитектура. Структура внешней памяти. Управление транзакциями. Журнализация изменений БД. Логическая транзакция. Свойства транзакции (ACID).

Тема 6. Основные функции администратора базы данных. Обеспечение функционирования баз данных

Администрирование баз данных. Основные обязанности администратора базы данных. Инструментальные средства администрирования БД: профилактический монитор, средства диагностики, средства анализа, средства технического обслуживания.

Операторы ведения транзакций (COMMIT, SAVEPOINT, ROLLBACK, SET TRANSACTION).

Тема 7. Управление пользователями базы данных. Обеспечение целостности базы данных.

Управление доступом к базам данных. Средства языка SQL для обеспечения авторизации доступа к данным, управления транзакциями, сессиями и подключениями. Особенности обработки запросов к базе данных от многих пользователей: блокировка обновляемых записей; ведение транзакций; обработка тупиковых ситуаций. Операторы управления доступом к базе данных (GRANT, REVOKE, AUDIT, LOCK, VALIDATE).

Тема 8. Защита данных от сбоев. Восстановление базы данных.

Восстановление транзакции. Восстановление системы. Восстановление носителей. Параллелизм. Блокировка. Решение проблем параллелизма. Тупиковая ситуация.

Основные принципы обеспечения безопасности базы данных. Методы аварийного восстановления для защиты базы данных. Перенос базы данных на другие системы.

4.3. Содержание практических занятий (очная форма обучения)

Тема 2. Модели данных и модели базы данных. Реляционная модель данных (6 часов)

1. Проектирование базы данных с учетом требований пользователей. Диаграмма прецедентов UML.
2. Проектирование реляционных баз данных с использованием семантических моделей: ER-диаграммы.
3. Проектирование реляционных баз данных с использованием семантических моделей:

| |
|--|
| диаграммы классов языка UML. |
| Тема 3. Проектирование реляционной базы данных. Нормализация отношений. ER-диаграммы (4 часа) 1. Получение реляционной схемы из ER-диаграммы. 2. Проектирование реляционных баз данных на основе принципов нормализации: |
| Тема 4. Использование языка SQL для создания физических объектов реляционной базы данных (6 часов) 1. Создание таблиц. Типы данных. Ввод данных. 2. Использование языка SQL для манипулирования данными и выборки данных. 3. Манипулирование данными. Обеспечение целостности. |
| Тема 5. Организация физического хранения данных (4 часа) 1. Средства языка SQL для обеспечения авторизации доступа к данным. 2. Построение индексов. |
| Тема 6. Основные функции администратора базы данных. Обеспечение функционирования баз данных (4 часа) 1. Создание хранимой процедуры (функции). 2. Создание и использование триггера. |
| Тема 7. Управление пользователями базы данных. Обеспечение целостности базы данных (4 часа) 1. Создание ролей и назначение привилегий. |

4.4. Содержание самостоятельной работы

| |
|--|
| Тема 1. Введение в теорию баз данных и архитектуру систем баз данных 1. Эволюция БД. Вклад Кодда и Дейта в теорию баз данных. 2. База данных – ядро информационной системы. Базы данных корпоративных информационных систем. 3. Виды СУБД для работы с базами данных. Факторы, определяющие выбор СУБД. |
| Тема 2. Модели данных и модели базы данных. Реляционная модель данных 1. Модели хранения данных. Классификации моделей хранения данных. 2. Файловая модель данных. 3. Иерархические и сетевые модели данных. |
| Тема 3. Проектирование реляционной базы данных. Нормализация отношений. ER-диаграммы 1. Описание информационных потребностей пользователей. 2. Описание инфологической схемы БД в нотации Чена. 3. Методология IDEF1X/ |
| Тема 4. Использование языка SQL для создания физических объектов реляционной базы данных 1. Выборка с использованием конструкции LIKE. 2. Операторы SQL обновления данных. 3. Совместимость и преобразование типов данных. |
| Тема 5. Организация физического хранения данных 1. Модель файлового сервера доступа к базе данных. 2. Модель сервера базы данных 3. Модель сервера приложений. 4. Модель доступа к базе данных по технологии Internet/Intranet 8. Концепции аппаратных и программных решений распределённых систем. 9. Ведение логических транзакций. |
| Тема 6. Основные функции администратора базы данных. Обеспечение |

функционирования баз данных

1.. Обработка тупиковых ситуаций.

3. Мониторинг и протоколирование событий, возникающих в процессе работы БД.

Тема 7. Управление пользователями базы данных. Обеспечение целостности базы данных

1. Оптимизация функционирования БД.

2. Разработка политики информационной безопасности на уровне БД.

Тема 8. Защита данных от сбоев. Восстановление базы данных

1. Журналы транзакций. Схема восстановления данных после сбоя.

4. Разработка стратегии резервного копирования БД.

5. Проведение процедуры восстановления данных после сбоя.

5. Контроль качества освоения дисциплины

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации «Образовательная организация высшего образования» «Университет экономики и управления».

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Форма проведения промежуточной аттестации – письменный зачет.

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в приложении к РПД.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Плиско, А. В. Базы данных. Методическое пособие / А. В. Плиско – Симферополь: АНО «ООВО» «Университет экономики и управления», 2019. – 86 с.

2. Базы данных: Опорный конспект лекций/ Е.Н. Кинтаряк . - Симферополь: АНО «ООВО» «УЭУ», 2017. - 84 с. - Б.ц.Кл.слова (ненормированные): БАЗЫ ДАННЫХ ОКЛ-- Базы данных: Опорный конспект лекций/.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины***а) основная литература:***

1. Базы данных : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» / составители Т. Ж. Базаржапова, О. А. Гармаева, А. Ю. Хаптахаев. — Улан-Удэ : Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2022. — 84 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125200.html> (дата обращения: 21.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Грошев, А. С. Основы работы с базами данных : учебное пособие / А. С. Грошев. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 255 с. — ISBN 978-5-4497-0914-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102038.html> (дата обращения: 06.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Токмаков, Г. П. Базы данных: модели и структуры данных, язык SQL, программирование баз данных : учебное пособие / Г. П. Токмаков. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2021. — 362 с. — ISBN 978-5-9795-2184-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121263.html> (дата обращения: 01.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Радыгин, В. Ю. Базы данных: основы, проектирование, разработка информационных систем, проекты : курс лекций. Учебное пособие / В. Ю. Радыгин, Д. Ю. Куприянов. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-7262-2680-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116387.html> (дата обращения: 01.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Кузнецов, С. Д. Введение в модель данных SQL : учебное пособие / С. Д. Кузнецов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 350 с. — ISBN 978-5-4497-0873-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101995.html> (дата обращения: 06.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Кузнецов, С. Д. Введение в реляционные базы данных : учебное пособие / С. Д. Кузнецов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 247 с. — ISBN 978-5-4497-0902-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102002.html> (дата обращения: 06.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Петрова, А. Н. Реализация баз данных : учебное пособие / А. Н. Петрова, В. Е. Степаненко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 143 с. — ISBN 978-5-4497-1026-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105714.html> (дата обращения: 06.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/105714>

б) дополнительная литература:

8. Костюк, А. И. Администрирование баз данных и компьютерных сетей : учебное пособие / А. И. Костюк, Д. А. Беспалов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. — 127 с. — ISBN 978-5-9275-3577-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107941.html> (дата обращения: 06.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Шуваев, А. В. Методология и технология проектирования информационных систем : учебное пособие для магистрантов направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» / А. В. Шуваев. — Ставрополь : Ветеран, 2021. — 90 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121731.html> (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Разработка и защита баз данных в Microsoft SQL Server 2005 : учебное пособие / . — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 147 с. — ISBN 978-5-4497-0913-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102058.html> (дата обращения: 06.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Бессарабов, Н. В. Модели и смыслы данных в Cache и Oracle : учебное пособие / Н. В. Бессарабов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 615 с. — ISBN 978-5-4497-0898-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102021.html> (дата обращения: 06.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Цифровая библиотека IPRsmart: сайт/ Общество с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Ар Медиа». Саратов, 2022 – . –URL: <http://www.iprbooksshop.ru/> – Текст: электронный.

2. Гарант.ру: информационно-правовой портал. – Москва, 2014 – . – URL: <http://www.garant.ru/> – Текст: электронный

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При проведении лекций и практических занятий, самостоятельной работе обучающихся применяются интерактивные формы проведения занятий с целью погружения обучающихся в реальную атмосферу профессионального сотрудничества по разрешению проблем, оптимальной выработки навыков и качеств будущего специалиста. Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и обучающиеся) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуацию.

В учебном процессе используются интерактивные формы занятий:

– творческое задание. Выполнение творческих заданий требует от обучающегося воспроизведение полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей творческого подхода;

– групповое обсуждение. Групповое обсуждение кого-либо вопроса направлено на достижение лучшего взаимопонимания и способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

В ходе освоения дисциплины при проведении контактных занятий используются следующие формы обучения, способствующие формированию компетенций: лекции; практический занятия; решение задач; поиск и анализ реальной статистической информации, построение эконометрических моделей; прогнозирование социально-экономических процессов, верификация прогноза.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее программное обеспечение:

*программы, обеспечивающие доступ в сеть «Интернет» (например, «Google chrome»);

*программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»);

*программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»);

*программы для концептуального моделирования базы данных (например, «diagrams.net»);

*программы для физического моделирования базы данных (например, MS SQL Server, SQL Server Management Studio, MySQL Server, MySQL Workbench и др.).

11. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения практических занятий требуется компьютерный класс. Во время лекционных занятий, которые проводятся в большой аудитории, используется проектор для демонстрации слайдов, схем, таблиц и прочего материала, мультимедийные проекторы Epson, Benq ViewSonic; экраны для проекторов; ноутбуки Asus, Lenovo, микрофоны.