

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра прикладной математики и теории систем управления



УТВЕРЖДАЮ

проректор

П.А. Машаров

«29» марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Укрупненная группа направлений
подготовки
Программа высшего образования
Направление подготовки

Профиль подготовки

Квалификация
Форма обучения

02.00.00 Компьютерные и
информационные науки
Программа бакалавриата
02.03.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии
Фундаментальная информатика и
информационные технологии
Бакалавр
Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Базы данных и информационные системы» для обучающихся по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль подготовки: Фундаментальная информатика и информационные технологии), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 808 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

старший преподаватель кафедры прикладной математики и теории систем управления



С.В. Блохин

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления.

Протокол от 26.03.2024 г. № 8

Заведующий кафедрой



Д.В. Шевцов

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и информационных технологий
28.03.2024 г.



И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 27.03.2024 г. № 3.

Председатель



Л. И. Селякова

Руководитель основной профессиональной образовательной программы,
д-р техн. наук, доц.
26.03.2024 г.



Д.В. Шевцов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: Математический анализ, Комплексный анализ, Функциональный анализ, Теория меры и интеграла.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Научный семинар по вопросам математического анализа, Гармонический анализ, Производственная практика: научно-исследовательская работа (обязательная), Производственная практика: преддипломная практика (обязательная).

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

| Наименование показателя | Значение показателя |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Название образовательной программы | 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль подготовки: Фундаментальная информатика и информационные технологии) |
| Шифр и название в соответствии с учебным планом | Б1.Б.32 Базы данных и информационные системы |
| Часть образовательной программы | Базовая часть |
| Количество зачетных единиц / всего часов | 3 / 108 |

2.2. Распределение часов по периодам обучения

| Форма обучения | курс | семестр | Общее количество часов | | | | | Форма контроля |
|----------------|------|---------|------------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|-------|----------------|
| | | | лекционных | лабораторных | практических | самостоятельной работы + контроль | всего | |
| Очная | 2 | 4 | 34 | 34 | – | 40 | 108 | экзамен |

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Систематическое введение в идеи и методы, используемые при проектировании и создании современных реляционных баз данных (РБД), а также знакомство с основными видами и задачами информационных систем (ИС).

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ОПК-5. Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности.

4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-5.1. Знает методику установки и администрирования информационных систем и баз данных. Знаком с содержанием Единого реестра российских программ.

4.3. Результаты обучения

ОПК-5.1.1. Знает методику установки и администрирования информационных систем и баз данных.

ОПК-5.1.2. Умеет выбирать и использовать СУБД.

ОПК-5.1.3. Аргументированно выбирает СУБД с учетом информационной безопасности.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| Название темы | Краткое содержание темы (вопросы темы) |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Информационные системы | |
| Вступление. Базы данных. Система баз данных. Информационные системы. | Вступление. База данных. Необходимость использования баз данных. Независимость данных. Система баз данных. Информационные системы. Возникновение, развитие и специфика системных исследований. Элементы теории систем и системного анализа. Понятие информационной системы (ИС). Классификация систем. Информационные ресурсы и виды ИС. |
| Модели и закономерности ИС. Методы ИС. | Модели и закономерности ИС. Закономерности целеобразования. Классификация методов исследования ИС. Количественные методы описания ИС (методы формализованного представления ИС (МФПС)). Методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов (МАИС). |
| Методики системного анализа. | Принципы разработки методик системного анализа. Выбор методов реализации основных этапов и подэтапов методик. Информационные модели принятия решений. Основы инфокоммуникаций. Информация и управление. Применение теории систем и системного анализа при разработке ИС. Интегрированные ИС |
| Информационная безопасность. Право. Этика. | Информационная безопасность. Угрозы информационной безопасности. Методы обеспечения информационной безопасности. Информационное право и этика. |
| Раздел 2. Концепция и архитектура системы баз данных. Реляционные базы данных | |
| Архитектура системы баз данных | Три уровня архитектуры: Внешний, концептуальный и внутренний. Отображения. |
| Пользователи системы баз данных. Архитектура клиент/сервер. | АД. АБД. СУБД. Система передачи данных. Архитектура клиент/сервер. Распределённая обработка |
| Основы реляционных систем баз данных. | Основные понятия реляционных систем баз данных. Реляционная модель. Оптимизация. Каталог. Базовые таблицы и представления. |
| Домены. Отношения. | Домены. Отношения. Анализ примера. |
| Виды отношений. | Виды отношений. Отношения и предикаты. |

| | |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целостность реляционных данных. | Целостность реляционных данных. Потенциальные ключи. Первичные и альтернативные ключи. |
| Внешние ключи. Ссылочная целостность. | Внешние ключи. Правила внешних ключей. Ссылочная целостность. |
| Синтаксис реляционной алгебры. Традиционные операции над множествами. | Синтаксис реляционной алгебры. Традиционные операции над множествами. |
| Специальные операции над множествами. | Специальные операции над множествами. Анализ примеров. |
| Раздел 3. Проектирование реляционных баз данных | |
| Проектирование реляционных баз данных. Цель и технологии. | Цель и технологии. |
| Функциональные зависимости. | Функциональные зависимости. Основные определения. Тривиальные и нетривиальные зависимости. |
| Замыкание множества зависимостей. | Замыкание множества зависимостей. Замыкание множества атрибутов. Неприводимое множество. |
| Декомпозиция без потерь и функциональные зависимости. Нормальные формы | Декомпозиция без потерь и функциональные зависимости. Нормальные формы отношений. Первая, вторая, третья нормальные формы отношений. |
| Нормальная форма Бойса-Кодда. | Сохранение зависимости. Нормальная форма Бойса-Кодда. Алгоритм реализации метода декомпозиции. |
| Раздел 4. Язык SQL | |
| Язык SQL. Определения данных, обработка данных. | Определения данных. Обработка данных: операции обновления, вставки, удаления. Операции над метаданными. Условные выражения. Скалярные выражения. |
| Операция выборки. Особенности использования. | Обработка данных: Операция выборки. Особенности использования. |
| Операция выборки. Подзапросы, соединение. | Операция выборки. Подзапросы, соединение. |
| Хранимые процедуры, триггеры. | Хранимые процедуры, триггеры. |
| Раздел 5. Управление централизованными транзакциями | |
| Транзакция, её свойства. | Транзакция, её свойства. Подсистема обработки транзакций типовой СУБД. Проблемы управления параллельностью. |
| Упорядочивание и обновление. График. | Упорядочивание и обновление. График. Последовательный график. Непоследовательный график. Упорядоченный график. Конфликтно-упорядоченный график. Метод проверки конфликтной упорядоченности. Граф предшествования. |
| Методы управления параллельностью. | Методы управления параллельностью. Блокирование. Блокирование для считывания (разделяемая), для записи (эксклюзивная). Основные правила метода блокирования. Пример неверного графика с использованием блокирования. Протокол двухфазного |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | блокирование (2PL). |
| Взаимное блокирование. Строгий 2PL. Ограниченный 2PL. | Каскадный откат. Строгий 2PL. Ограниченный 2PL. Взаимное блокирование. Пример взаимного блокирования двух транзакций. |
| Временная метка. Метод использования временных отметок. | Метод предупреждения взаимного блокирования. Метод выявления взаимного блокирования. Граф ожиданий. Временная отметка. Метод использования временных отметок. Правило записи Томаса. |
| Уровень детализации блокируемых элементов данных. Иерархия уровней детализации. | Оптимизационные технологии: фаза считывания, фаза проверки, фаза записи. Уровень детализации блокируемых элементов данных. Иерархия уровней детализации |
| Функции обновления. Механизм резервного копирования. | Функции обновления. Механизм резервного копирования. Файл журнала. Создание контрольных точек. |

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 4

| Наименования разделов и тем | Количество часов | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|--------|-------|-------|
| | Лекц. | Лабор. | Практ. | СРС+К | Всего |
| Раздел 1. Информационные системы | 5 | 5 | 0 | 4 | 14 |
| Вступление. Базы данных. Система баз данных. Информационные системы. | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Модели и закономерности ИС. Методы ИС. | 2 | 2 | | 1 | 5 |
| Методики системного анализа. | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Информационная безопасность. Право. Этика. | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Раздел 2. Концепция и архитектура системы баз данных. реляционные базы данных | 10 | 10 | 0 | 11 | 31 |
| Архитектура системы баз данных | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Пользователи системы баз данных. Архитектура клиент/сервер. | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Основы реляционных систем баз данных. | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Домены. Отношения. | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Виды отношений. | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Целостность реляционных данных. | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Внешние ключи. Ссылочная целостность. | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Синтаксис реляционной алгебры. Традиционные операции над множествами. | 2 | 2 | | 2 | 6 |
| Специальные операции над множествами. | 1 | 1 | | 2 | 4 |
| Раздел 3. Проектирование реляционных баз данных | 5 | 5 | 0 | 7 | 17 |
| Проектирование реляционных баз данных. Цель и технологии. | 1 | 1 | | 2 | 4 |
| Функциональные зависимости. | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Замыкание множества зависимостей. | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Декомпозиция без потерь и | 1 | 1 | | 2 | 4 |

| | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|----|-----|
| функциональные зависимости. Нормальные формы | | | | | |
| Нормальная форма Бойса-Кодда. | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Раздел 4. Язык SQL | 7 | 7 | 0 | 8 | 22 |
| Язык SQL. Определения данных, обработка данных. | 2 | 2 | | 2 | 6 |
| Операция выборки. Особенности использования. | 2 | 2 | | 2 | 6 |
| Операция выборки. Подзапросы, соединение. | 2 | 2 | | 2 | 6 |
| Хранимые процедуры, триггеры. | 1 | 1 | | 2 | 4 |
| Раздел 5. Управление централизованными транзакциями | 7 | 7 | 0 | 10 | 24 |
| Транзакция, её свойства. | 1 | 1 | | 2 | 4 |
| Упорядочивание и обновление. График. | 1 | 1 | | 2 | 4 |
| Методы управления параллельностью. | 1 | 1 | | 2 | 4 |
| Взаимное блокирование. Строгий 2PL. Ограниченный 2PL. | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Временная метка. Метод использования временных отметок. | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Уровень детализации блокируемых элементов данных. Иерархия уровней детализации. | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| Функции обновления. Механизм резервного копирования. | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП | 34 | 34 | – | 40 | 108 |

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1.

1. Понятие о данных как о ресурсе. Понятие БД и СУБД
2. Уровни абстракции в СУБД. Представления.
3. Функции СУБД.
4. Типы структур данных.
5. Операции над данными. Ограничения целостности.
6. Модели "клиент-сервер" в технологии баз данных
7. Инфологическая модель данных
8. Даталогическая модель данных
9. Реализация системы защиты в MS SQL Server. Проверка полномочий.
10. Уровни и типы блокировок БД.
11. Информационная безопасность. Угрозы информационной безопасности.
12. Методы обеспечения информационной безопасности.
13. Информационное право и этика.

Раздел 2.

14. Сетевая модель данных.
15. Иерархическая модель данных.
16. Основные понятия и термины реляционной базы данных
17. Свойства отношения
18. Администратор базы данных, его функции.

19. Определения отношений ОДИН-К-ОДНОМУ, ОДИН-КО-МНОГИМ, МНОГИЕ-КО-МНОГИМ.

20. Первичные, составные, внешние ключи.
21. Индекс как структура БД
22. Домены и отношения. Свойства отношений.
23. Виды отношений.
24. Понятие NULL-значения.
25. Назначение сервера БД в клиент-серверной технологии.
26. Назначение КЛИЕНТА в «клиент-серверной» технологии.
27. Концепция «активного сервера БД».
28. Модели серверов баз данных.
29. Технологическая схема построения реляционной базы данных.
30. Объектно-реляционная и объектно-ориентированная модели данных.
31. Операции реляционной алгебры
32. Оператор объединения реляционной алгебры.
33. Оператор пересечения реляционной алгебры.
34. Оператор разности реляционной алгебры.
35. Оператор декартового произведения реляционной алгебры.
36. Оператор выборки реляционной алгебры.
37. Оператор естественного соединения реляционной алгебры.
38. Оператор -соединения реляционной алгебры.

Раздел 3.

39. Цели проектирования реляционных баз данных.
40. Технологическая схема построения реляционной базы данных.
41. Объектно-реляционная и объектно-ориентированная модели данных
42. Декомпозиция отношений
43. Определение 1-й нормальной формы (1НФ)
44. Определение 2-й нормальной формы (2НФ)
45. Определение 3-й нормальной формы (3НФ)
46. Определение 4-й нормальной формы (4НФ)
47. Определение 5-й нормальной формы (5НФ)
48. Определение нормальной формы Байеса-Кодда (НФБК)
49. Правила Кодда для реляционных СУБД
50. Основные функции реляционной СУБД

Раздел 4.

51. Оператор SQL: "SELECT"
52. Оператор SQL: "UPDATE"
53. Оператор SQL: "INSERT"
54. Оператор SQL: "DELETE"
55. Операторы DDL в языке SQL с заданием ограничений целостности
56. Средства изменения описания таблиц и средства удаления таблиц
57. Понятие представления. Операции создания представлений
58. Применение SQL в прикладных программах. Особенности встроенного SQL.
59. Этапы выполнения операторов SQL (встроенный SQL, 5 (7) основных этапов).
60. Операторы, связанные с многострочными запросами. Курсоры.
61. Хранимые процедуры
62. Целостность БД на основе использования механизма триггеров

Раздел 5.

63. Понятие „транзакция”. Способы завершения транзакций.
64. Глобальная, локальная, распределенная транзакции
65. Свойства транзакций

66. Сериализация транзакций
67. Журнализация изменений в БД
68. Уровни и типы блокировок БД.
69. Восстановление данных
70. Индивидуальный откат транзакции
71. Восстановление после мягкого сбоя системы
72. Восстановление после жесткого сбоя системы
73. Физическая согласованность базы данных
74. Уровни изолированности пользователей при выполнении транзакций
75. Метод временных меток
76. Модель доступа к удаленным данным FS
77. Модель доступа к удаленным данным RDA
78. Двухуровневые модели доступа к удаленным данным
79. Трехуровневые модели доступа к удаленным данным
80. Модели серверов баз данных
81. Типы параллелизма
82. Операторы предоставления и отмены привилегий

7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практике темам:

- постановка задач по проектированию БД;
- задачи на написание SQL запросов.

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

7.3. Темы индивидуальных заданий

- проектирование БД по ТЗ;

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

8.1. Семестр 4

| Номера разделов | Виды работ | Максимальное количество баллов |
|-----------------------|------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1-5 | Организационно-учебная работа в аудитории | 10 |
| | Контрольные работы по практике | 30 |
| | Контрольная работа по теоретическому материалу | 20 |
| | Индивидуальное задание | 40 |
| ИТОГО | | 100 |
| Экзамен | | 100 |
| Общий итог за семестр | | 100 |

Соответствие баллов оценке

| Количество баллов из 100 | ECTS | Оценка по пятибалльной шкале | |
|--------------------------|------|-----------------------------------|------------|
| | | Экзамен, дифференцированный зачет | Зачет |
| 90-100 | A | отлично | зачтено |
| 80-89 | B | хорошо | зачтено |
| 75-79 | C | | зачтено |
| 70-74 | D | удовлетворительно | зачтено |
| 60-69 | E | | зачтено |
| 35-59 | FX | неудовлетворительно | не зачтено |
| 0-34 | F | | не зачтено |

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.401).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Основы современных баз данных / С.Д. Кузнецов, информационно-аналитические материалы Центра информационных технологий [электронный ресурс] Режим доступа к ресурсу: <http://citforum.ru/database/osbd/contents.shtml>
2. Кузнецов С.Д. Базы данных: модели и языки: учеб. пособ. для студентов вузов, обучающихся по специальности «Прикладная математика и информатика» и «Информационные технологии» / С.Д. Кузнецов. - М.: Бином, 2008. - 720 с.
3. Советов Б.Я. Базы данных: теория и практика: Учеб. для вузов по направлениям «Информатика и вычислительная техника» и «Инф. Системы» / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. - М.: Высш. шк., 2005. - 463 с.
4. Базы данных: модели, разработка, реализация (2-е изд. исправл.) / Т.С. Карпова. – М.: Национальный открытый университет «Интуйт», 2016. – 404 с.
5. Системы баз данных: экон. Прил.: учеб. Пособие / В.Н. Андриенко, Я.Г. Берсуцкий, В.Г. Скобелев, А.С. Томяковский; Донецкий гос. унт. - Донецк: ДонГУ, 1999. – 213 с

11.2. Дополнительная литература

1. Дейт, К. Дж. Основы будущих систем баз данных. Третий манифест: детальное исследование влияния теории типов на реляционную модель данных, включая полную модель наследования типов / К.Д. Дейт, Х. Дарвен; пер. с англ. С.Д. Кузнецова, Т.А. Кузнецовой; под ред. С. Д. Кузнецова. - Изд. 2-е. – М.: Янус-К, 2004. - 655 с.
2. Дьюсон, Р. SQL Server 2008 для начинающих разработчиков: [пер. с англ.] / Р. Дьюсон. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2009. - 688 с.
3. Microsoft SQL Server 2005: реализация и обслуживание / Solid quality learning. - М. [и др.]: Русская редакция; СПб.: Питер, 2007. - XXVI, 742 с. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

4. Коннолли, Т. Базы данных: Проектирование, реализация и сопровождение / Т.Коннолли, К. Бегг; Пер. с англ. Р.Г. Имамутдиновой, К.А. Птицына. - 3-е изд. - М. и др.: Вильямс, 2003. - 1439 с.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).