

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
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Укрупненная группа направлений подготовки	01.00.00 Математика и механика
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) образовательной программы	Прикладная математика и информатика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Базы данных и информационные системы»** для обучающихся по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (Профиль: Прикладная математика и информатика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 9 (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 2025 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 10.04.2025 г. № 9а

Заведующий кафедрой

Д. В. Шевцов

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
16.04.2025 г.

И. А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 16.04.2025 г. № 3.

Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной образовательной
программы, д-р физ.-мат. наук, доц.
10.04.2025 г.

Р. Н. Нескородев

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ

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: Дискретная математика, Основы информатики, Языки и методы программирования, Архитектура компьютеров, Операционные системы, Алгоритмы и структуры данных.

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

Учебная практика: практика по программированию, 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 (далее – ОП)	01.03.01 Прикладная математика и информатика (Профиль: Прикладная математика и информатика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б Базы данных и информационные системы
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	7 / 252

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	2	3	17	34	–	57	108	зачет
	2	4	30	45	–	69	144	экзамен
Очная, всего			47	79	–	126	252	зачет, 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

ПК-4 Способен проектировать, создавать, модернизировать и сопровождать информационно-коммуникационные системы и (или) информационные ресурсы.

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

4.2. Индикаторы компетенций

ПК-4.2. Способен проектировать, создавать, модернизировать и сопровождать информационно-коммуникационные системы и (или) информационные ресурсы

ОПК-4.2. Применяет современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности

4.3. Результаты обучения

ПК-4.2.1. Знает принципы проектирования информационно-коммуникационных систем и (или) информационных ресурсов.

ПК-4.2.2. Умеет проектировать, создавать и сопровождать информационно-коммуникационные системы и (или) информационные ресурсы.

ПК-4.2.3. Владеет способностью модернизировать информационно-коммуникационные системы и (или) информационные ресурсы.

ОПК-4.2.1. Знает сквозные цифровые технологии.

ОПК-4.2.2. Умеет применять сквозные цифровые технологии при решении конкретных задач.

ОПК-4.2.3. Владеет способностью использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Основы проектирования БД	
Введение в БД	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вступление. Информация. Данные. БД. СУБД. ИС. 2. Модели данных. Три уровня архитектуры: Внешний, концептуальный и внутренний. Инфологическое, даталогическое и физическое проектирование БД. 3. ER-модель и её разновидности. Понятие сущности. Ключевые атрибуты. Связи и их свойства. Термины реляционной модели. Получение реляционной схемы из ER-модели. 4. Основные логические модели данных: иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная. Достоинства и недостатки логических моделей данных. 5. Техническое задание (ТЗ). Методология составления
Проектирование и работа с	1. Работа с СУБД: основные принципы, архитектура и

БД	<p>механизмы. Создание БД. Составление ТЗ.</p> <p>2. Целостность РБД: целостность ссылок, целостность сущностей. Правила внешних ключей. Ограничения целостности.</p> <p>3. Введение в язык SQL. Простые запросы. Составные запросы. Внутренние функции.</p> <p>4. Внутренний интерфейс. Интерфейс пользователя.</p>
Раздел 2. Проектирование БД на принципах нормализации	
Теоретические аспекты операций РМД	<p>1. Синтаксис реляционной алгебры. Традиционные операции над множествами. Специальные операции над множествами. Анализ примеров.</p> <p>2. Функциональные зависимости. Основные определения. Тривиальные и нетривиальные зависимости. Замыкание множества зависимостей. Замыкание множества атрибутов. Неприводимое множество.</p>
Нормализация БД	<p>1. Декомпозиция без потерь. Нормальные формы отношений. Первая, вторая, третья нормальные формы отношений. Сохранение зависимости. Нормальная форма Бойса-Кодда. Алгоритм реализации метода декомпозиции. Прочие нормальные формы.</p> <p>2. Анализ схемы РБД. Реорганизация БД. Миграция и совместное использование БД.</p>
Раздел 3. Программирование в БД	
Работа с SQL	<p>1. Язык SQL. Стандарты SQL. Нотации SQL. Определение данных. Обработка данных: операции обновления, вставки, удаления. Операции над метаданными. Условные выражения. Скалярные выражения. Обработка данных: Операция выборки. Подзапросы, соединения.</p> <p>2. Хранимые процедуры, триггеры. BackUp и восстановление данных.</p> <p>3. Транзакция и её свойства. Подсистема управления транзакциями типовой СУБД. Управление централизованными транзакциями. Проблемы управления параллельностью. Блокирование. Каскадный откат. Оптимизационные технологии.</p>
Раздел 4. Работа с информационными системами	
Информационные системы (ИС). Информационная безопасность.	<p>1. Информационная безопасность. Угрозы информационной безопасности. Методы обеспечения информационной безопасности. Информационное право и этика.</p> <p>2. Понятие информационной системы (ИС). Классификация систем. Информационные ресурсы и виды ИС. Модели и закономерности ИС. Закономерности целеобразования. Классификация методов исследования ИС. Количественные методы описания ИС (методы формализованного</p>

	представления ИС (МФПС)). Методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов (МАИС). Информационные модели принятия решений. Основы инфокоммуникаций. Информация и управление. Интегрированные ИС
--	--

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 3

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Основы проектирования БД	17	34	0	57	108
Введение в БД	4	8		18	30
Проектирование и работа с БД	13	26		39	78
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	34	–	57	108

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

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 2. Проектирование БД на принципах нормализации	12	18	0	30	60
Теоретические аспекты операций РМД	6	8		12	26
Нормализация БД	6	10		18	34
Раздел 3. Программирование в БД	14	21	0	31	66
Работа с SQL	14	21		31	66
Раздел 4. Работа с информационными системами	4	6	0	8	18
Информационные системы (ИС). Информационная безопасность.	4	6		8	18
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	30	45	–	69	144
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОП	47	79	–	126	252

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

7.1. Контрольные вопросы

7.2. Контрольные вопросы

Раздел 1.

1. Понятие о данных как о ресурсе.
2. Понятие БД и СУБД.
3. Уровни абстракции в СУБД. Представления.
4. Функции СУБД.
5. Типы структур данных.
6. Операции над данными. Ограничения целостности.
7. Сетевая модель данных.
8. Иерархическая модель данных.
9. Основные понятия и термины реляционной базы данных
10. Свойства отношения.

11. Администратор базы данных, его функции.
12. Определения отношений ОДИН-К-ОДНОМУ, ОДИН-КО-МНОГИМ, МНОГИЕ-КО-МНОГИМ.
13. Первичные, составные, внешние ключи.
14. Домены и отношения. Свойства отношений.
15. Виды отношений.
16. Понятие NULL-значения.
17. Инфологическая модель данных
18. Даталогическая модель данных.
19. Назначение сервера БД в клиент-серверной технологии.
20. Назначение КЛИЕНТА в «клиент-серверной» технологии.
21. Концепция «активного сервера БД».
22. Модели серверов баз данных.
23. Технологическая схема построения реляционной базы данных.
24. Объектно-реляционная и объектно-ориентированная модели данных.

Раздел 2.

25. Операции реляционной алгебры.
26. Оператор объединения реляционной алгебры.
27. Оператор пересечения реляционной алгебры.
28. Оператор разности реляционной алгебры.
29. Оператор декартового произведения реляционной алгебры.
30. Оператор выборки реляционной алгебры.
31. Оператор естественного соединения реляционной алгебры.
32. Оператор -соединения реляционной алгебры.
33. Цели проектирования реляционных баз данных.
34. Декомпозиция отношений.
35. Определение 1-й нормальной формы (1НФ).
36. Определение 2-й нормальной формы (2НФ).
37. Определение 3-й нормальной формы (3НФ).
38. Определение 4-й нормальной формы (4НФ).
39. Определение 5-й нормальной формы (5НФ).
40. Определение нормальной формы Байеса-Кодда (НФБК).
41. Правила Кодда для реляционных СУБД.
42. Основные функции реляционной СУБД.
43. Индекс как структура БД.
44. Применение SQL в прикладных программах. Особенности встроенного SQL.
45. Этапы выполнения операторов SQL (встроенный SQL, 5 (7) основных этапов).
46. Операторы, связанные с многострочными запросами. Курсоры.
47. Хранимые процедуры.
48. Целостность БД на основе использования механизма триггеров.
49. Физическая согласованность базы данных.

Раздел 3.

50. Оператор SQL: "SELECT".
51. Оператор SQL: "UPDATE".
52. Оператор SQL: "INSERT".
53. Оператор SQL: "DELETE".
54. Операторы DDL в языке SQL с заданием ограничений целостности.
55. Средства изменения описания таблиц и средства удаления таблиц.
56. Понятие представления. Операции создания представлений.
57. Операторы предоставления и отмены привилегий.
58. Журнализация изменений в БД.

59. Восстановление данных.
60. Восстановление после мягкого сбоя системы.
61. Восстановление после жесткого сбоя системы.
62. Понятие „транзакция”. Способы завершения транзакций.
63. Глобальная, локальная, распределенная транзакции.
64. Свойства транзакций.
65. Сериализация транзакций.
66. Индивидуальный откат транзакции.
67. Уровни изолированности пользователей при выполнении транзакций.
68. Метод временных меток.
69. Модели "клиент-сервер" в технологии баз данных.
70. Двухуровневые модели доступа к удаленным данным.
71. Модель доступа к удаленным данным FS.
72. Модель доступа к удаленным данным RDA.
73. Трехуровневые модели доступа к удаленным данным.
74. Типы параллелизма.

Раздел 4.

75. Реализация системы защиты в MS SQL Server. Проверка полномочий.
76. Уровни и типы блокировок БД.
77. Информационная безопасность. Угрозы информационной безопасности.
78. Методы обеспечения информационной безопасности.
79. Информационное право и этика.
80. Понятие информационной системы (ИС).
81. Классификация информационных систем.
82. Информационные ресурсы и виды ИС.
83. Модели и закономерности ИС. Закономерности целеобразования.
84. Классификация методов исследования ИС.
85. Количественные методы описания ИС (методы формализованного представления ИС (МФПС)).
86. Методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов (МАИС).
87. Информационные модели принятия решений.
88. Основы инфокоммуникаций. Информация и управление.
89. Интегрированные ИС

7.3. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практике:

- 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.

7.4. Темы индивидуальных заданий

- проектирование БД по ТЗ.

7.5. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __

1. Понятие о данных как о ресурсе. Понятие БД и СУБД
2. Правила Кодда для реляционных СУБД

3. Практическое задание.
4. Компьютерное тестирование (задание).

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

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.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

8.1. Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Самостоятельная работа	25
	Контрольные работы по практике	15
	Контрольная работа по теоретическому материалу	30
	Индивидуальное задание	20
ИТОГО		100
Зачет		100
Общий итог за семестр		100

8.2. Семестр 2

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
2-5	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Самостоятельная работа	25
	Контрольные работы по практике	15
	Контрольная работа по теоретическому материалу	30

	Индивидуальное задание	20
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. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения 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 могут применяться 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.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. 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.

2. 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.

3. Базы данных: модели, разработка, реализация (2-е изд. исправл.) / Т.С. Карпова. – М.: Национальный открытый университет "Интуит", 2016. – 404 с

10.1. 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. - СПб: БХВ-Петербург, 2009. - 688 с.
3. Microsoft SQL Server 2005: реализация и обслуживание / Solid quality learning. - М. [и др.]: Русская редакция; СПб.: Питер, 2007.
4. Коннолли Т. Базы данных: Проектирование, реализация и сопровождение / Томас Коннолли, Каролин Бегг; [Пер. с англ. Р.Г. Имамутдиновой, К.А. Птицына]. - 3-е изд. - М. и др.: Вильямс, 2003. - 1439 с.

11. 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: 31.03.2025). - 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: 31.03.2025). - Режим доступа: для авторизов. пользователей. - Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». - Москва, 2014- . - URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.03.2025). - Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. - Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. - Москва, 2013. - URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 31.03.2025). - Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. - Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». - Донецк, 2016- . - URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). - 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: 31.03.2025). - 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: 31.03.2025). - Режим доступа: свободный.

12. 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).