

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

Машаров

П.А. Машаров

«29» марта 2024 г.

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИИ БАЗ ДАННЫХ

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 «**Технологии баз данных**» 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:

дисциплины программы бакалавриата: Архитектура вычислительных систем, Программирование, Объектно-ориентированное программирование.

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

Объектные базы данных, Прикладные информационные технологии. Производственная практика: научно-исследовательская работа (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.18. Технологии баз данных
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	3	1	17	34	–	57	108	Дифференциальный зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Научить студентов использовать концепции и методологии проектирования баз данных, отработка навыков использования концепции и методологии проектирования, изучения синтаксиса языка SQL применительно к синтезу и эксплуатации реляционных баз данных.

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

4.1. Компетенции

ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-6.1. Применяет современные информационные технологии при проектировании реляционных баз данных.

4.3. Результаты обучения

ОПК-6.1.1. Знает правила построения инфологической модели баз данных.

ОПК-6.1.2. Умеет применять правила нормализации при проектировании реляционных баз данных.

ОПК-6.1.3. Владеет способностью использовать современные информационные технологии при проектировании реляционных баз данных.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Концепция систем баз данных	Введение. Базы данных. Система баз данных. Необходимость использования баз данных. Независимость данных
Реляционные базы данных	Основные понятия реляционных систем баз данных. Реляционная модель. Оптимизация. Каталог. Базовые таблицы и представления. Домены. Отношения. Анализ примера. Виды отношений. Отношения и предикаты. Целостность реляционных данных. Потенциальные ключи. Первичные и альтернативные ключи. Внешние ключи. Правила внешних ключей. Ссылочная целостность.
Реляционные операторы	Синтаксис реляционной алгебры. Традиционные операции над множествами. Специальные операции над множествами. Анализ примеров.
Проектирование реляционных баз данных	Цели и технологии. Функциональные зависимости. Основные определения. Тривиальные и нетривиальные зависимости. Замыкание множества зависимостей. Замыкание множества атрибутов. Множество неприводимых зависимостей. Декомпозиция без потерь и нормальные формы отношений. Сохранение зависимостей. Нормальная форма Бойса-Кодда. Алгоритм реализации метода декомпозиции.
Проектирование серверной части приложения баз данных	Проектирование структуры базы данных с помощью команд. Визуальные средства проектирования структуры базы данных
Проектирование клиентской части приложения баз данных	Компоненты доступа к данным. Запросы на выборку данных. Компоненты отображения данных выборки. Запросы на изменение данных в базе данных. Хранимые процедуры, триггеры и генераторы. Обеспечение достоверности, целостности и непротиворечивости данных. Каскадные воздействия. Сортировка, поиск и фильтрация данных в базе данных и в выборках. Транзакция, ее свойства. Подсистема обработки транзакций типичной СУБД. Проблемы управления параллельностью. Упорядочивание и восстановления. Механизм резервного копирования. Файл журнала. Создание контрольных точек. Перехват исключительных ситуаций и обработка ошибок

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+КР	Всего
Концепция систем баз данных	2	2	–	6	10
Реляционные базы данных	2	2	–	6	10
Реляционные операторы	2	2	–	6	10
Проектирование реляционных баз данных	2	8	–	6	16
Проектирование серверной части приложения баз данных	2	8	–	15	25
Проектирование клиентской части приложения баз данных	7	12	–	18	37
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	17	34	–	57	108

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

7.1. Контрольные вопросы

1. Понятие базы данных. Основные определения (система баз данных, однопользовательская/многопользовательская система, поле, агрегат данных, векторы, повторяющаяся группа, запись, файл, база данных, интегрированность, аппаратное обеспечение БД, СУБД, пользователи СУБД, АД, АБД)
2. Основные понятия реляционной системы баз данных (реляционная система, реляционная модель, первичный ключ, домен, кортеж, отношение, атрибут)
3. Технологическая схема построения реляционной базы данных
4. Функциональные зависимости.
5. Нормализация отношений. Декомпозиция без потерь.
6. Проектирование реляционных баз данных с использованием нормализации: первая, вторая и третья нормальные формы.
7. Архитектура системы баз данных. Внешний уровень
8. Архитектура системы баз данных. Внутренний и концептуальный уровень.
9. Модели данных
10. Понятие целостности данных
11. Потенциальный, первичный и внешний ключи.
12. Понятие СУБД. Функции.
13. Ссылочная целостность
14. Проектирование реляционных баз данных с использованием нормализации. нормальная форма Бойса-Кодда. Основные этапы.
15. Какие функции выполняет информационная система?
16. Простые и сложные запросы на выборку (сортировка, группировка, вычисляемые поля, составные операторы выборки).
17. Полный и сокращенный форматы оператора добавления данных.
18. Форматы операторов на добавление и удаление данных.
19. Методы выполнения операторов управления данными.
20. Понятие и назначение хранимой процедуры, триггера и генератора.
21. Команды по созданию, редактированию и удалению хранимой процедуры, триггера
22. Понятие и виды каскадных воздействий.
23. Организация выполнения каскадных воздействий.
24. Два подхода к управлению данными: в выборках и в базе данных.
25. Различные методы сортировки, поиска и фильтрации данных.

26. Особенности использования каждого метода управления данными.
 Дополнительные параметры по управлению методами.
 27. Понятие и назначение транзакции.
 28. Старт, фиксация, откат и отмена транзакции.
 29. Компоненты для работы с транзакциями
 30. Понятие исключительной ситуации.
 31. Мягкий жесткий выход из исключительной ситуации.
 32. Место возникновения исключительной ситуации.
 33. Определение характера ошибки, вызвавшей исключительную ситуацию.
 34. Перехват исключительной ситуации, написание обработчика и организация мягкого выхода из исключительной ситуации

7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практике темам:

- Реляционные базы данных;
- Реляционные операторы;
- Проектирование реляционных баз данных;
- Проектирование клиентской части приложения баз данных.

Индивидуальное задание по всем темам.

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

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 1

Номера тем	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-6	Организационно-учебная работа в аудитории	8
	Индивидуальное задание	40
	Контрольные работы по практике	32
	Контрольная работа по теоретическому материалу	20
ИТОГО		100
Дифференциальный зачет		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	Е	неудовлетворительно	зачтено
35-59	FX		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. Андриенко В.Н. 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
2. Дейт К. Введение в системы баз данных. / К.Дейт, 8-е изд. Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2005.
3. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. / Т. Коннолли, К. Бегг 3-е изд., пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.
4. Вайнберг П. SQL. Полное руководство. / П. Вайнберг, Дж. Грофф, Э. Оппель, 3-е изд., пер. с англ. – М.: Диалектика, 2015 – 960 с.
5. Дей Дж. Базы данных. Проектирование и разработка / Дж. Дей, Р. Фрост.- М.: ИТ Пресс, 2007 – 592 с.

11.2. Дополнительная литература

6. Бьелетич Шарон, Мэйбл Грег. Microsoft SQL Server 2000. Энциклопедия пользователя. / – К: Издательство «ДиаСофт», 2001.
7. Гектор Гарсиа-Молина, Джеффри Ульман, Дженифер Уидом. Системы баз данных. Полный курс. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.
8. Карвин Б. Программирование баз данных SQL. Типичные ошибки и их устранение. – М.: Рид Групп, 2011. – 336 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).