Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.29 Базы данных и системы управления базами данных»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
01.03.04 Прикладная математика
(код и наименование направления подготовки)

Математическое и компьютерное моделирование
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.29 Базы данных и системы управления базами данных*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики
наименование кафедры

протокол № 11 от "12" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра прикладной математики _____ И.П. Болодурина
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Старший преподаватель _____ Н.Ф. Панова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
01.03.04 Прикладная математика _____ Н.П. Фот
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Бикшимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института _____ С.Н. Морозова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Панова Н.Ф., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: овладение современными методами и средствами технологии баз данных, как одной из основных информационных технологий.

Задачи: освещение теоретических и организационно-методических вопросов построения и функционирования систем, основанных на концепции баз данных, в том числе различных методологий моделирования и проектирования баз данных; знакомство с возможностями средств автоматизации проектирования баз данных; приобретение практических навыков в проектировании, ведении и использовании баз данных в среде целевых систем управления базами данных (СУБД); знакомство с основами обеспечения безопасности и целостности баз данных, а также с направлениями и перспективами развития баз данных

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Информационные технологии и программирование, Б1.Д.Б.27 Программирование, Б1.Д.Б.28 Объектно-ориентированный анализ и программирование, Б1.Д.В.7 Технологии разработки программного обеспечения*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.7 Технологии разработки программного обеспечения, Б1.Д.В.Э.4.2 Технологии обработки больших данных, Б2.П.В.П.1 Проектно-технологическая практика, Б2.П.В.П.2 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика, ФДТ.1 Практикум "Технологии информационного обеспечения научно-исследовательской работы"*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач	**Знать:** Основные методы анализа предметной области; **Уметь:** Формализовать и структурировать информацию о предметной области; **Владеть:** Навыками сбора информации о предметной области для дальнейшего проектирования БД
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для	ОПК-3-В-2 Использует принципы работы современных информационных технологий для разработки собственного программного обеспечения, формирования баз данных и управления ими,	**Знать:** принципы управления информацией с помощью технологии баз данных; **Уметь:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
решения задач профессиональной деятельности	организации процедур защиты информации	осуществлять проектирование баз данных, реализовывать базы данных среде современных клиент-серверных СУБД; **Владеть:** Навыками работы в среде реляционных и объектно-реляционных СУБД
ОПК-4 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-4-В-1 Применяет программные средства и ИКТ для проектирования, разработки, тестирования компьютерных программ и управления базами данных	**Знать:** основы распределенной обработки данных; основы управления транзакциями, основы защиты баз данных; **Уметь:** Осуществлять манипулирование данными, поиск и анализ данных с помощью современных языков (SQL, QBE); **Владеть:** навыками управления пользователями в клиент-серверных СУБД

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**68,25**	**68,25**
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса «Базы данных и системы управления базами данных» в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям)*	**75,75**	**75,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный	**диф. зач.**	

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
зачет)		

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в технологию баз данных	15	4		4	7
2	Архитектура БД. Модели данных.	13	2		4	7
3	Реляционная модель данных. Реляционные языки	19	6		6	7
4	Восходящее проектирование БД	11	2		2	7
5	Нисходящее проектирование БД. Основные этапы. Методология инфологического моделирования	21	4		4	13
6	Даталогическое проектирование БД	11	2		2	7
7	Проектирование внутреннего уровня базы данных	11	2		2	7
8	Язык SQL	19	6		6	7
9	Архитектура многопользовательских систем. Управление транзакциями	13	4		2	7
10	Защита баз данных	11	2		2	7
	Итого:	144	34		34	76
	Всего:	144	34		34	76

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Введение в технологию баз данных

Предпосылки появления технологии баз данных (БД). Недостатки файловых систем. Окружение БД. Преимущества технологии БД. Понятие СУБД. Языковые средства современных СУБД. Функции СУБД. Классификация СУБД. Выбор СУБД. История развития СУБД. Классификация БД.

2. Архитектура БД. Модели данных.

Трехуровневая архитектура БД. Понятие модели данных. Модели данных каждого уровня. Классификация моделей данных. Даталогические модели: иерархическая, сетевая, реляционная, объектная. СУБД NoSQL.

3. Реляционная модель данных. Реляционные языки

Понятие отношения. Ключи в отношениях. Операции над отношениями. Процедурные и декларативные средства обработки отношений. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление.

4. Восходящее проектирование БД

Жизненный цикл АИС. Разработка системы БД. Подходы к проектированию. Восходящий и нисходящий подходы. Проектирование реляционных БД с помощью правил нормализации. Необходимость нормализации. Нормальные формы. Приведение к 2НФ, 3НФ, БКНФ.

5. Нисходящее проектирование БД. Основные этапы. Методология инфологического моделирования

Нисходящее проектирование. Этапы нисходящего проектирования: инфологическое моделирование, даталогическое проектирование, проектирование внутреннего уровня БД. Понятие предметной области. Состав инфологической модели (ИЛМ). Требования, предъявляемые к ИЛМ. Способы описания предметной области. ER-модели. Объекты и классы объектов. Атрибуты объектов. Типы объектов. Виды связей. Методология Ричарда Баркера. CASE-средства проектирования БД.

6. Даталогическое проектирование БД

Общие сведения о даталогическом моделировании. Особенности даталогических моделей. Факторы, влияющие на разработку системы БД. Алгоритм перехода от ER-модели к реляционной. Изобразительные средства представления реляционной БД

7. Проектирование внутреннего уровня базы данных

Этапы проектирования. Проектирование структур таблиц. Проектирование индексов. Особенности проектирования. Создание базы данных в среде объектно-реляционной СУБД PostgreSQL. Управление правами доступа. Хранимые процедур, функции, триггеры. Работа с форматом json

8. Язык SQL

Общая характеристика SQL. Стандарты SQL. Реализации SQL в современных СУБД. SQL-серверы. SQL-DDL. Создание баз данных, таблиц, индексов. Реализация ограничений целостности средствами языка. Ввод и корректировка данных средствами SQL. Команда SELECT. Определение состава полей, выводимых в ответ. Вычисляемые поля. Возможности задания условий отбора. Многотабличные запросы. Вложенные запросы. Возможности группировки данных. Использование агрегатных функций. Создание и использование представлений.

9. Архитектура многопользовательских систем. Управление транзакциями

Понятие транзакции. Свойства транзакций. Модели транзакций. Журналы транзакций. Восстановление данных с помощью журнала транзакций. Параллельное выполнение транзакций. Проблемы. Метод блокировок. Метод временных меток. Уровни изоляции транзакций.

10. Защита баз данных

Необходимость защиты. Возможные угрозы. Компьютерные и некомпьютерные средства защиты.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Обзор и сравнительный анализ СУБД разных производителей	2
2	2-3	Создание БД в среде СУБД LIBREOFFICE BASE в режиме мастера и конструктора.	2
3	2-3	Создание форм для ввода и редактирования данных. Связанные и подчиненные формы.	2
4	2-3	Создание отчетов.	2
5	3	Выполнение запросов с помощью операций реляционной алгебры	2
6	3	Реализация запросов в среде СУБД LIBREOFFICE BASE. Параметрические запросы. Использование обобщающих функций в запросах.	2
7	3	Разработка приложения для работы с БД	2
8	4	Нормализация отношений	2
9-10	5-7	Знакомство с СУБД PostgreSQL. Создание удаленного сервера. Создание и регистрация БД.	4
11,12	8	Ввод и выполнение SQL-команд. Утилита psql. Графический инструмент pgAdmin. Создание основных объектов БД	4
13	8	Реализация запросов. Работа с форматом json	2
14,15	8	Обеспечение семантической и ссылочной целостности с помощью триггеров	4
16	9	Обновление содержимого БД при разных уровнях изоляции транзакций в PostgreSQL	2
17	10	Администрирование PostgreSQL	2
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Онопенко, Г. А. Базы данных : учебное пособие : [16+] / Г. А. Онопенко, Н. А. Вихорь ; Томский государственный архитектурно-строительный университет. – Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), 2019. – 104 с. : схем, табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694337 (дата обращения: 27.03.2025). – ISBN 978-5-93057-908-6. – Текст : электронный.

2. Основы построения баз данных : учебное пособие : [16+] / А. В. Аверченков, Р. А. Филиппов, Ю. А. Леонов [и др.]. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 124 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602227 (дата обращения: 27.03.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-2428-5. – Текст : электронный.

3. Волк, В. К. Базы данных : учебник : [16+] / В. К. Волк, В. Ю. Осеев, О. С. Черепанов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 544 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725631 (дата обращения: 16.04.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-2594-0. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Шилин, А. С. Перспективные методы проектирования реляционных баз данных : учебное пособие : [12+] / А. С. Шилин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 136 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602240 (дата обращения: 01.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1890-1. – Текст : электронный.

2. Панова, Н. Ф. Базы данных [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика / Н. Ф. Панова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. приклад. информатики в экономике и упр. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.48 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 38 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0. Режим доступа http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/63766_20180313.pdf

5.3 Периодические издания

Информационные системы и технологии: журнал. - Орел: ОрелГТУ.- режим доступа по подписке: https://lib.rucont.ru/efd/226/info

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://citforum.ru/database/osbd/contents.shtml - сервер информационных технологий
2. http://www.mstu.edu.ru/study/materials/zelenkov/toc.html - сайт Центра Интернет ЯрГу
3. https://www.intuit.ru/studies/courses?service=0&option_id=3&service_path=1 - национальный открытый университет ИНТУИТ, каталог курсов, МООК: Базы данных
4. https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Базы данных»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения лабораторного практикума по дисциплине "Информационная технология баз данных" необходимо программное обеспечение:

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Программная система для организации видео-конференц-связи «Dion»
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru
5. Базы данных и системы управления базами данных [Электронный ресурс] : электронный курс в системе Moodle / Н.Ф. Панова, Оренб. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, [2020–2025].– Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения moodle. – https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=10334
6. Свободная кроссплатформенная объектно-реляционная СУБД PostgreSQL

Профессиональные базы данных

1. База данных стандартов проектирования [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных ГОСТ /ФГУП «Стандартинформ». – Режим доступа: http://www.standards.ru/collection.aspx?control=40&id=5302914&catalogid=OKS-sbor-edu

Информационные справочные системы

1. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. /Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.