Минобрнауки России

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

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.3 Системы управления базами данных»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия
(код и наименование направления подготовки)

Разработка корпоративных систем и цифровых решений
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.3 Системы управления базами данных*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол № _____ от "___" _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой
Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры *подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент *должность* *подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.03.04 Программная инженерия *код наименование* *личная подпись* И.П. Болодурина *расшифровка подписи*

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

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

№ регистрации _____

© Горбачев Д.В., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: изучение принципов построения современных баз данных и овладение методами и средствами проектирования, разработки и реализации баз данных в корпоративных системах и цифровых решениях.

Задачи:

−изучить теоретические основы архитектуры корпоративных систем и цифровых решений, уяснить место и роль баз данных;

−изучить основы построения и использования структурированного языка запросов SQL;

−овладеть методикой и технологией проектирования баз данных;

−овладеть основными инструментальными и программными средствами СУБД при создании таблиц, диаграмм, представлений, триггеров, хранимых процедур и функций, администрирования и оптимизации работы БД.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.10 Информатика, Б1.Д.Б.11 Основы программирования, Б1.Д.В.2 Структуры данных и алгоритмы*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.1 Проектная деятельность, Б1.Д.В.4 Технологии программирования корпоративных систем, Б1.Д.В.5 Анализ и визуализация данных, Б1.Д.В.7 Разработка цифровых решений средствами искусственного интеллекта, Б1.Д.В.10 Разработка веб-приложений и распределенных систем, Б1.Д.В.11 Интеграция информационных систем, Б1.Д.В.Э.3.1 Программная разработка на платформе 1С: Предприятие, Б2.П.Б.У.1 Эксплуатационная практика*

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
ПК*-4 Способен использовать базы данных при создании программных модулей и компонентов	ПК*-4-В-1 Пишет программный код с использованием языков определения и манипулирования данными в базах данных ПК*-4-В-2 Проектирует базы данных для программных модулей и компонентов ПК*-4-В-3 Оптимизирует производительность работы с базами данных	**Знать:** ПК-4-В-1. З-1. Знает архитектуры современных систем управления баз данных, включая SQL и noSQL. ПК-4-В-2. З-1. Знает синтаксис языка работы с выбранной базой данных, особенности программирования на этом языке. ПК-4-В-2. З-2. Знает современные среды программирования для работы с базами данных. ПК-4-В-2. З-1. Знает современные подходы к проектированию реляционных и нереляционных баз данных. ПК-4-В-2. З-1. Знает нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		к оформлению моделей баз данных выбранной архитектуры. ПК-4-В-3. З-1. Знает внутреннее устройство СУБД выбранной архитектуры. ПК-4-В-3. З-1. Знает методы и средства мониторинга и оптимизации производительности СУБД выбранной архитектуры. **Уметь:** ПК-4-В-2. У-1. Умеет применять выбранные языки работы с базами данных. ПК-4-В-2. У-2. Умеет использовать выбранную среду программирования для работы с данными в базе. ПК-4-В-2. У-3. Умеет использовать методы и средства выбранного языка программирования для работы с базами данных. ПК-4-В-2. У-1. Умеет выбирать тип базы данных в зависимости от решаемой задачи. ПК-4-В-2. У-2. Умеет проектировать и актуализировать структуру базы данных для программных моделей и компонентов. ПК-4-В-2. У-3. Умеет применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению модели баз данных. ПК-4-В-2. У-4. Умеет применять инструментарий для создания и актуализации моделей баз данных. ПК-4-В-3. У-1. Умеет применять методы и средства мониторинга производительности запросов к базе данных. ПК-4-В-3. У-2. Умеет вырабатывать варианты оптимизации производительности запросов в базе данных. ПК-4-В-2. У-3. Умеет проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений по оптимизации производительности запросов в базе данных. **Владеть:** способностью проектировать и создавать БД, разрабатывать запросы и оптимизировать производительность БД

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**144**	**252**
Контактная работа:	**50,25**	**52,5**	**102,75**
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю*	**57,75**	**91,5** +	**149,25**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Современные технологии и инструментальные средства разработки БД	30	6	4	4	16
2	Основы теории моделирования и проектирования баз данных	46	8	8	8	22
3	Технологии манипулирования данными на основе SQL	32	4	4	4	20
	Итого:	108	18	16	16	58

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Технологии манипулирования данными на основе SQL	64	8	8	8	40
4	Базы данных NoSQL	40	6	2	4	28

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Администрирование баз данных и СУБД	40	4	6	4	26
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	252	36	32	32	152

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Современные технологии и инструментальные средства разработки БД

Системы файлов и системы баз данных. Различия между БД и электронными таблицами.

Технологии баз и банков данных: реляционная модель данных; технологии NoSQL; In-memory (резидентные) базы данных.

Архитектура, функции и инструментарий современных СУБД. Современные среды программирования для работы с базами данных.

2 Основы теории моделирования и проектирования баз данных

Реляционная алгебра и элементы реляционного исчисления. Нормализация.

Современные подходы к проектированию реляционных и нереляционных баз данных. Методы проектирования БД. Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению моделей баз данных выбранной архитектуры.

Анализ данных предметной области структурным методом. Разработка концептуального уровня БД: инфологическая модель предметной области, даталогическая модель базы данных.

3 Технологии манипулирования данными на основе SQL

Структурированный язык запросов – SQL. Запросы на выборку – инструкция SELECT: простые запросы на выборку; запросы на выборку с сортировкой и объединением; итоговые запросы на выборку; подчиненные запросы на выборку.

Внесение изменений в базу данных: Insert, Delete, Update, Merge.

Целостность данных.

Создание, удаление, изменение таблиц БД. Создание и использование представлений. Использование хранимых процедур и функций. Применение индексов в БД. Определение правил с помощью триггеров. Схема БД.

Динамический (программный) SQL. Транзакции. Загрузка данных в БД.

4 Базы данных NoSQL

Формат JSON.

Агрегатная модель данных. Модель данных «ключ-значение». Хранилища типа «семейство столбцов». Конвергентная база данных.

Общие сведения о MongoDB. Устройство документной базы данных. Коллекции. Документы.

Модель данных основанная на графах. Обработка графов в СУБД.

5 Администрирование баз данных и СУБД

Общие сведения об администрировании БД. Администрирование сервера баз данных средствами СУБД. Управление моделями резервного копирования и восстановления БД. Методы и средства мониторинга и оптимизации производительности СУБД выбранной архитектуры. Методы и средства верификации баз данных.

Базовые модели доступа к БД. Метамодель ролевого разграничения доступа. Управление доступом к объектам БД на основе ролей.

Аудит пользователей средствами СУБД.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Развертывание среды разработки баз данных	4
2	2	Разработка концептуальной модели данных	8
3	3	Разработка таблиц и диаграммы БД средствами СУБД	4
4	3	Разработка простых запросов на выборку данных	2
5	3	Разработка запросов на объединение данных, использование статистических функций	2
6	3	Исследование возможностей SQL при определении объектов БД и обработке данных	4
7	4	Разработка базы данных MongoDB	2
8	4	Разработка запросов на выборку данных из БД MongoDB	2
9	5	Верификация, валидация, оценка производительности БД	2
10	5	Создание и управление ролями доступа на уровне СУБД	2
		Итого:	32

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Выбор СУБД для проектной работы с БД. Настройка компонентов среды сервера БД.	4
2	2	Операции реляционной алгебры. Нормализация	4
3	2	Обоснование архитектуры проекта приложения и БД	4
4	3	Синтаксис языка работы с выбранной базой данных, особенности программирования на этом языке.	4
5	3	Целостность БД. Управление целостностью данных	2
6	3	Управление бизнес-логикой обработки данных на уровне сервера БД	6
7	4	Разработка модели данных NoSQL	2
8	2	Верификация проекта БД	2
8	4	Модель администрирования БД	4
		Итого:	32

4.5 Курсовая работа (2 семестр)

Тема курсовой работы: «Проектирование и разработка базы данных приложения» (по вариантам предметной области).

Кейсы (материалы индустрии). Образец варианта предметной области для проектирования БД

Описание задачи и предметной области.

Задача: автоматизировать информационный процесс приема заявок на изготовление рекламных продуктов. Для приложения автоматизирующего процесс приема заявок на изготовление рекламного продукта необходимо разработать базу данных. Приложение может быть разработано в desktop или web-сервис варианте.

Описание процесса:

Предприятие ведет свою деятельность в области изготовления рекламной продукции. Предприятие выпускает несколько видов рекламных изделий: баннеры, билборды, вывески, плакаты и т.д.

Предприятие имеет наименование, адрес, контактные данные менеджера отдела заказов.

При приеме заказов менеджер задает вопросы заказчику и уточняет вид рекламного продукта, информацию, которую необходимо разместить на нем, количество экземпляров. Также

уточняется контактная информация заказчика: наименование компании, фамилия, имя, отчество контактного лица, либо руководителя, адрес (юридический и фактический), телефон, эл. почта. Ежемесячно менеджер формирует отчет, который передается руководителю для ознакомления и принятия решений.

Данные:

- *сведения о заказчике: юридическое или физическое лицо, реквизиты;*
- *сведения о заказе (заявке): номер, дата, вид и наименование рекламного продукта, статус заказа (принят, передан на исполнение, завершен) дата изменения статуса;*
- *сведения о типах, видах и наименованиях рекламных продуктов;*
- *сведения о договоре на изготовление конкретного рекламного продукта: номер, дата, стоимость рекламного продукта, дата выполнения заказа, срок действия договора, статус договора (на подписи, подтвержден, исполнен, закрыт, расторгнут).*

На уровне базы данных необходимо реализовать следующие ограничения:

- *дата договора не может быть раньше даты регистрации заказа;*
- *один заказчик может заказывать несколько рекламных продуктов, т.ч. в рамках одного договора;*
- *статус передан на исполнение не может быть установлен, если не заключен договор и заказ не оплачен;*
- *для заказчика юридического лица, то необходимо хранить его полные реквизиты (ИНН, КПП, ОГРН, реквизиты банка, ФИО контактного лица);*
- *для заказчика физического лица необходимо хранить ФИО, номер контактного телефона;*
- *в базе данных должны быть предусмотрены следующие роли пользователей: Заказчик, Менеджер по приему заказов; Руководитель. В зависимости от роли пользователя устанавливаются полномочия и права по доступу к объектам БД.*

Необходимо сформировать отчет, содержащий следующие данные:

- *на заданную дату представить список всех заказов, которые имеют статус «исполнение». Список должен быть отсортирован по возрастанию даты прима заказа;*
- *вывести список всех заказов Заказчика за заданный период с номерами договоров и статусом;*
- *вывести максимальную, минимальную и итоговую стоимость всех заключенных договоров за указанный период.*

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Советов, Б. Я. Базы данных: теория и практика: учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской.- 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 463 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.: с. 386-458. - Библиогр.: с. 459-460. - ISBN 978-5-9916-2940-9. (39экз)

Горбачев, Д. В. Проектирование и разработка базы данных приложения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.04 Программная инженерия и 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / Д. В. Горбачев, Е. А. Шнякина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т им. В. А. Бондаренко". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.33 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2026. - 193 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/240554_20260428.pdf - ISBN 978-5-7410-3599-3.

5.2 Дополнительная литература

1. Основы проектирования компонентов автоматизированных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и 09.03.04 Программная инженерия / Т. В. Волкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение

высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем . – Оренбург : ОГУ, 2016. – 225 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/31948_20161028.pdf - ISBN 978-5-7410-1560-5.

2. Щелоков, С.А. Базы данных [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 231000.62 Программная инженерия и 230100.62 Информатика и вычислительная техника / С. А. Щелоков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 5.36 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4764_20140704.pdf

3. Щелоков, С.А. Проектирование, разработка и реализация распределенной информационной системы предприятия [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Проектирование распределенных информационных систем" / С. А. Щелоков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.02 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 123 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/7940_20150522.pdf

5.3 Периодические издания

«Информационные технологии» (Электронные журналы на платформе РУКОНТ. Ссылка на ресурс: https://lib.rucont.ru/efd/701466/info).

«Автоматизация в промышленности» (Электронные журналы на платформе РУКОНТ. Ссылка на ресурс: https://lib.rucont.ru/efd/891068/info).

«Программирование» (Электронные журналы на платформе Российского центра научной информации. Ссылка на ресурс: https://journals.rcsi.science/0132-3474).

5.4 Интернет-ресурсы

1. https://www.lektorium.tv/lecture/13352 - Курс лекций «Базы данных», Лектор: Илья Тетерин
2. https://www.intuit.ru/studies/courses/1001/297/info - Электронный курс. Базы данных: модели, разработка, реализация. Автор: Татьяна Карпова
3. https://metanit.com/sql/postgresql/ - Электронный курс. Руководство по PostgreSQL.
4. https://metanit.com/sql/mysql/ - Электронный курс. Руководство по MySQL.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1) База данных стандартов проектирования: «Полнотекстовая база данных гост», http://www.standards.ru/collection.aspx?control=40&id=5302914&catalogid=OKS-sbor-edu
2) Официальный портал ИТ-директоров. База данных ИТ-решения: http://www.globalcio.ru
3) База данных проектов АО «АйТи»: http://www.it.ru/projects/projects_base/
4) Информационно-коммуникационные технологии в образовании. База данных и информационно-поисковая система электронных образовательных ресурсов: http://www.ict.edu.ru/

1) Операционная система RED OS 7.2 / 7.3
2) Программное обеспечение для чтения лекция:

– Программа для сопровождения лекций – Acrobat Reader. Бесплатный инструмент международного стандарта для просмотра, печати документов PDF. Режим доступа: https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html?promoid=C4SZ2XDR&mv=other

3) Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ:

– Онлайн сервис моделирования draw.io. Доступен бесплатно. Разработчик draw.io. Режим доступа https://app.diagrams.net/. Не требуется установка.

– СУБД MySQL (сервер, графический клиент Workbench MySQL). Доступна бесплатно. Разработчик Oracle Corporation. Режим доступа https://www.mysql.com.

– СУБД PostgreSQL (сервер, графический клиент pgAdmin). Доступна бесплатно. Разработчик The PostgreSQL Global Development Group. Режим доступа: https://www.postgresql.org/download/

– Пакет офисных приложений «МойОфис Образование». (https://myoffice.ru/products/education/).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования, 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 практических и лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, удовлетворяющей требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения используемых программ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.