

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности



А.А.Панфилов

« 02 » 09 20 19 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**БАЗЫ ДАННЫХ**

**Направление подготовки:** 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

**Профиль/программа подготовки:** Проектирование и защита информационных систем и баз данных

**Уровень высшего образования:** Бакалавриат

**Форма обучения:** Очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
4	7 / 252	36	—	36	144	экзамен (36 ч.)
Итого	7 / 252	36	—	36	144	экзамен (36 ч.)

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование базовых знаний об основных принципах построения и технологиях баз данных и СУБД, принципах проектирования баз данных, а также получения практических навыков работы с реляционными базами данных.

Задачи:

- изучение моделей данных и типов СУБД
- освоение методов составления формализованного описания предметной области и адаптации его к конкретной модели данных СУБД;
- изучение языка SQL и получение практических навыков его использования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Базы данных» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана.

Изучение данной дисциплины проходит в четвертом семестре и опирается на результатах изучения дисциплин «Архитектура компьютеров», «Компьютерные сети», «Основы программирования», «Математический анализ», «Иностранный язык». Для успешного освоения курса студенты должны: знать основы теории множеств, теории графов, устройство и принципы функционирования ЭВМ, иметь представление о формальных языках, уметь применять языки программирования.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-2	частичное освоение	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования;</li><li>• математические методы оценки качества, надёжности и эффективности программных продуктов;</li><li>• математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов;</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• осуществлять обоснованный выбор данного математического аппарата при решении задач профессиональной деятельности;</li></ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• навыками применения данного математического аппарата при решении конкретных задач;</li></ul>
ОПК-3	частичное освоение	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей;</li><li>• современные языки программирования;</li><li>• технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов;</li><li>• знаком с Единым реестром российских программ;</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• осуществлять обоснованный выбор необходимых информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности;</li></ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• практическими навыками разработки программных продуктов и программных комплексов различного назначения;</li></ul>
ПК-1	частичное освоение	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• возможности современных и перспективных средств разработки</li></ul>

		<p>программных продуктов, технических средств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования;</li> <li>• методологии и технологии проектирования и использования баз данных;</li> <li>• методы и средства проектирования программного обеспечения и баз данных;</li> <li>• языки формализации функциональных спецификаций;</li> <li>• принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения;</li> <li>• типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения;</li> <li>• основные концепции и атрибуты качества программного обеспечения;</li> <li>• механизмы авторизации и аутентификации;</li> <li>• стили написания кода;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить анализ исполнения требований;</li> <li>• вырабатывать варианты реализации требований;</li> <li>• проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений;</li> <li>• выбирать средства и варианты реализации программного обеспечения;</li> <li>• использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения;</li> <li>• применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов;</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками оценки возможностей, времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению;</li> <li>• навыками согласования требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами;</li> <li>• навыками оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;</li> <li>• навыками разработки и согласования технических спецификаций на программное обеспечение;</li> <li>• навыками формирования и предоставления отчетности в соответствии с установленными регламентами;</li> <li>• навыками проектирования структур данных, баз данных, программных интерфейсов;</li> <li>• навыками выбора стиля написания кода;</li> </ul>
ПК-2	частичное освоение	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные критерии (показатели) работы базы данных;</li> <li>• архитектуру систем хранения и обработки информации и интерфейсные компоненты их взаимодействия с базами данных;</li> <li>• модели и структуры данных, физические модели баз данных;</li> <li>• языки и системы программирования баз данных;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять автоматизированные средства контроля состояния базы данных;</li> <li>• обрабатывать статистические данные, применять методы статистических расчетов;</li> <li>• управлять вычислительными ресурсами, взаимодействующими с базой данных;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• оптимизировать производительность базы данных и контролировать полученные результаты;</li> <li>• применять языки и системы программирования баз данных для оптимизации выполнения запросов;</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками мониторинга работы базы данных, в том числе с использованием автоматизированных средств;</li> <li>• навыками выбора основных статистических показателей работы базы данных и анализа их значений;</li> <li>• навыками выбора критериев оптимизации производительности базы данных;</li> </ul>
--	--	---

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 ч.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение в дисциплину. Системы управления базами данных	4	1-3	6	–	4	20	4 / 40	
2	Проектирование баз данных. Модели данных.	4	4-11	16	–	12	36	12 / 43	рейтинг-контроль №1
3	Язык SQL	4	12-17	12	–	20	64	20 / 63	рейтинг-контроль №2
4	Направления развития баз данных	4	18	2	–	–	24	–	рейтинг-контроль №3
Всего за 4 семестр:		4		36	–	36	144	36 / 50	экзамен (36)
Наличие в дисциплине КП/КР		–	–	–	–	–	–	–	–
Итого по дисциплине		4		36	–	36	144	36 / 50	экзамен (36)

#### Содержание лекционных занятий по дисциплине

##### Раздел 1. Введение в дисциплину. Системы управления базами данных

- 1) Введение в базы данных. Общая характеристика основных понятий
- 2) Системы управления базами данных. Классификация и краткий обзор СУБД

##### Раздел 2. Проектирование баз данных. Модели данных.

- 3) Уровни представления о данных в базах данных. Основные этапы проектирования баз данных
- 4) Общая схема проектирования базы данных. Разработка концептуальной модели. ER-диаграммы
- 5) Разработка модели данных СУБД. Представление концептуальной модели средствами модели данных СУБД
- 6) Формализация реляционной модели. Операторы реляционной алгебры
- 7) Использование формального аппарата для оптимизации схем отношений
- 8) Физические модели данных (внутренний уровень)
- 9) Структура современной СУБД на примере Microsoft SQL Server

##### Раздел 3. Язык SQL

- 10) Введение в язык SQL, отличия от процедурных языков. Типы данных. Классификация операторов
- 11) Операторы SQL DDL
- 12) Операторы SQL DML

13) Использование языка SQL в прикладных программах

#### **Раздел 4. Направления развития баз данных**

14) Направления развития баз данных

15) Перспективные направления в теории и практике создания баз данных

16) Способы доступа к базам данных из прикладных приложений

#### **Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине**

##### **Лабораторная работа №1 Проектирование базы данных.**

*Формализация предметной области, определение сущностей и отношений, изучение и разработка концептуальной модели данных. Построение ER-диаграмм. Разработка и нормализация реляционной модели данных на основе концептуальной модели.*

##### **Лабораторная работа №2 SQL DDL**

*Знакомство с языком SQL. Изучение типов данных SQL и операторов языка, предназначенных для определения и модификации объектов данных – Data Definition Language (DDL). Составление сценариев (скриптов) на языке SQL.*

##### **Лабораторная работа №3 SQL SELECT**

*Изучение возможностей языка SQL по формированию запросов на выборку данных. Извлечение данных из одной и нескольких таблиц. Фильтрация данных.*

##### **Лабораторная работа №4 Хранимые процедуры и функции**

*Изучение процедурных расширений языка SQL с возможностью создания хранимых процедур и функций. Знакомство с транзакциями, их свойствами и проблемами параллельного выполнения транзакций.*

##### **Лабораторная работа №5 Триггеры**

*Изучение возможностей языка SQL по созданию триггеров различных типов, разработка процедурных ограничений на вставку/редактирование записей*

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В преподавании дисциплины используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Проблемные лекции (раздел 4)
- Групповая дискуссия (все лабораторные занятия);
- Анализ ситуаций (курсовое проектирование);
- Разбор конкретных ситуаций (курсовое проектирование);
- Уровневая дифференциация (все лабораторные занятия, контрольные мероприятия).

### **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

#### **Текущий контроль успеваемости студентов**

##### **Примерный перечень вопросов к рейтинг-контролю №1**

- 1) Чем обусловлено появление баз данных и СУБД? Вычислительные задачи и задачи обработки данных.  
*Основные понятия: база данных, СУБД, запись, поле, домен.*
- 2) Классификация СУБД по модели данных, способу доступа, типу использования, числу пользователей, степени централизации.
- 3) Перечислить и кратко охарактеризовать основные функции СУБД.
- 4) Использование механизма транзакций для обеспечения целостности данных. Пример.
- 5) Разделение представления данных в системах баз данных по уровням.
- 6) Обобщенная схема проектирования базы данных.
- 7) Концептуальная модель данных. Основные понятия, ER-диаграммы.
- 8) Логическая модель данных. Представление концептуальной модели в виде логической модели.
- 9) Типовые логические модели данных (сетевая, иерархическая, реляционная, OLAP и др.). Отличительные особенности.

### **Примерный перечень вопросов к рейтинг-контролю №2**

- 1) Формализация реляционной модели. Понятия отношения, схемы, кортежа, ключа. Свойства отношений.
- 2) Основные операции реляционной алгебры.
- 3) Функциональные зависимости. Правила вывода.
- 4) Задача выбора рациональных схем отношений. Нормальные формы.
- 5) Метод декомпозиции. Пример.
- 6) Структуры данных для хранения физических записей в БД.
- 7) Способы доступа к физическим записям в БД.
- 8) Алгоритмы соединения отношений в реляционных БД.

### **Примерный перечень вопросов к рейтинг-контролю №3**

- 1) Отличие процедурного языка программирования от языка запросов при работе с таблицами
- 2) Основные группы операторов языка запросов SQL.
- 3) Операторы SQL DDL. Базовый синтаксис, примеры использования.
- 4) Операторы SQL DML. Базовый синтаксис, примеры использования.
- 5) Оператор SQL DQL SELECT. Базовый синтаксис, примеры использования.
- 6) Технологии доступа к базам данных.

### **Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен).**

#### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

- 1) Чем обусловлено появление баз данных и СУБД? Вычислительные задачи и задачи обработки данных. Основные понятия: база данных, СУБД, запись, поле, домен.
- 2) Классификация СУБД по модели данных, способу доступа, типу использования, числу пользователей, степени централизации.
- 3) Перечислить и кратко охарактеризовать основные функции СУБД.
- 4) Использование механизма транзакций для обеспечения целостности данных. Пример.
- 5) Разделение представления данных в системах баз данных по уровням.
- 6) Обобщенная схема проектирования базы данных.
- 7) Концептуальная модель данных. Основные понятия, ER-диаграммы.
- 8) Логическая модель данных. Представление концептуальной модели в виде логической модели.
- 9) Типовые логические модели данных (сетевая, иерархическая, реляционная, OLAP и др.). Отличительные особенности.
- 10) Формализация реляционной модели. Понятия отношения, схемы, кортежа, ключа. Свойства отношений.
- 11) Основные операции реляционной алгебры.
- 12) Функциональные зависимости. Правила вывода.
- 13) Задача выбора рациональных схем отношений. Нормальные формы.
- 14) Метод декомпозиции. Пример.
- 15) Структуры данных для хранения физических записей в БД.
- 16) Способы доступа к физическим записям в БД.
- 17) Алгоритмы соединения отношений в реляционных БД.
- 18) Отличие процедурного языка программирования от языка запросов при работе с таблицами
- 19) Основные группы операторов языка запросов SQL.
- 20) Операторы SQL DDL. Базовый синтаксис, примеры использования.
- 21) Операторы SQL DML. Базовый синтаксис, примеры использования.
- 22) Оператор SQL DQL SELECT. Базовый синтаксис, примеры использования.
- 23) Технологии доступа к базам данных.

**Самостоятельная работа** студентов по дисциплине включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) проработку учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе;

- 2) подготовку к практическим и лабораторным занятиям;
- 3) подготовку по всем видам контрольных мероприятий, в том числе к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

### Темы для самостоятельной работы студентов

- 1) *Клиент-серверная архитектура СУБД. Основные компоненты. Преимущества и недостатки.*
- 2) *Нормальные формы реляционных отношений высшего уровня (4НФ и выше).*
- 3) *Принципы хранения информации на внешних устройствах долговременной памяти.*
- 4) *Структуры данных для представления элементов реляционной модели.*
- 5) *Организация индексов в СУБД.*
- 6) *Ограничения целостности данных. Разновидности. Поддержка ограничений в языке SQL.*
- 7) *Триггеры в языке SQL*
- 8) *Хранимые процедуры в языке SQL.*
- 9) *Объектные возможности языка SQL в диалектах современных СУБД.*
- 10) *Управление полномочиями на доступ к данным в языке SQL.*
- 11) *Уровни изоляции транзакций.*
- 12) *Основы реализации транзакций. Блокировки. Графы ожиданий.*
- 13) *Алгоритмы управления транзакциями. Предотвращение блокировок. Двухфазная фиксация транзакций.*
- 14) *Принципы обработки запросов ядром СУБД. Построение плана выполнения.*
- 15) *Алгоритмы выполнения запросов SQL. Соединение на основе вложенных циклов. Двухпроходные алгоритмы на основе хеширования и индексирования.*
- 16) *Параллельное выполнение операций в запросах SQL.*
- 17) *Компиляция запросов ядром СУБД. Семантическое дерево разбора.*
- 18) *Оптимизация выполнения запросов. Выбор предпочтительного логического плана выполнения.*
- 19) *Модели репликации данных в распределенных СУБД.*

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
<b>Основная литература*</b>			
Швецов В.И. Базы данных [Электронный ресурс]/ Швецов В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 218 с.	2016	—	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16688">http://www.iprbookshop.ru/16688</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
Медведкова И.Е. Базы данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Медведкова И.Е., Бугаев Ю.В., Чикунев С.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014.— 104 с.	2014	—	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47418">http://www.iprbookshop.ru/47418</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
СУБД для программиста. Базы данных изнутри [Электронный ресурс] / Тарасов С. В. - М. : СОЛЮН-ПРЕСС, 2015. -	2015	—	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9782746673830.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9782746673830.html</a>
Полякова Л.Н. Основы SQL [Электронный ресурс]/ Полякова Л.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 273 с.	2016	—	<a href="http://www.iprbookshop.ru/22421">http://www.iprbookshop.ru/22421</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература			
СУБД: язык SQL в примерах и задачах [Электронный ресурс] / Астахова И.Ф., Мельников В.М., Толстобров А.П., Фертников В. В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. -	2009	—	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108164.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108164.html</a>
Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Базы данных" / А. Б. Градусов, Д. А. Градусов, А. А. Галкин ; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра управления и информатики в технических и экономических системах .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007 .— 67 с. : ил. — Библиогр.: с. 67.	2007	82	<URL: <a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1118/3/00436.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1118/3/00436.pdf</a> >
Дубов, Илья Ройдович. Базы данных : методические указания к лабораторным работам / И. Р. Дубов ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Кафедра вычислительной техники .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2012 .— 23 с. —	2012	91	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/">http://e.lib.vlsu.ru/</a>

### 7.2. Интернет-ресурсы

1. Электронная документация по SQL Server [https://technet.microsoft.com/ru-ru/library/ms130214\(v=sql.105\).aspx](https://technet.microsoft.com/ru-ru/library/ms130214(v=sql.105).aspx)
2. Введение в базы данных <http://www.mstu.edu.ru/study/materials/zelenkov/toc.html>
3. Основы языка SQL <http://citforum.ru/programming/32less/les44.shtml>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические и лабораторные занятия проводятся в аудитории (компьютерном классе) 5116-3 (или аналогичном компьютерном классе в зависимости от сетки расписания).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- 1) MS SQL Server;
- 2) MS SQL Server Management Studio;
- 3) MS Word;
- 4) MS Visio



Рабочую программу составил Голубев А.С.  
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) Ген. директор ООО "ЭС сервис" г.Волосов  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и прикладной математики  
Протокол № 1 от 02.09.2019 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Аракелян С.М.  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем  
Протокол № 1 от 02.09.2019 года  
Председатель комиссии \_\_\_\_\_ Аракелян С.М.  
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020-2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2020 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С. М. Аракселян

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

в рабочую программу дисциплины

**НАИМЕНОВАНИЕ**

образовательной программы направления подготовки *02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*Подпись* *ФИО*