

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

*И.о. заведующего кафедрой  
программного обеспечения  
и администрирования  
информационных систем*



*Барановский Е.С*

27.03.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.07 Оптимизация SQL запросов**

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

**2. Профиль подготовки/специализация:** Проектирование и разработка информационных систем

**3. Квалификация выпускника:** бакалавр

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Программного обеспечения и администрирования информационных систем

**6. Составители программы:** Матвеева Мария Валерьевна, ст.преп.

**7. Рекомендована:** НМС факультета ПММ, протокол №6 от 17.03.2025

**8. Учебный год:** 2025/2026

**Семестр(ы): 6**

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель курса – формирование знаний, умений и навыков в области анализа производительности SQL-запросов.

*Задачи учебной дисциплины:*

- получение знаний об этапах выполнения SQL-запросов и объектах баз данных, влияющих на производительность SQL-запросов.
- выработать у студентов практические навыки анализа планов SQL-запросов

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Оптимизация SQL запросов» относится к обязательным дисциплинам профессионального цикла учебного плана, поскольку формирует основные знания и умения по моделированию и обработке данных для дисциплин, связанных с изучением и разработкой программного обеспечения.

Дисциплине должны предшествовать следующие дисциплины:

Б1.О.31 Базы данных

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

| Код  | Название компетенции                                                                                                                          | Код(ы)               | Индикатор(ы)                                                                                                                                                                                                                                              | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 | Способен обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований и разработок под руководством специалиста более высокой квалификации | ПК 3.2               | Применяет при обработке данных стандартное и оригинальное программное обеспечение                                                                                                                                                                         | Знать: этапы выполнения SQL-запроса, методы доступа к данным и способы соединения таблиц<br><br>Уметь: анализировать план выполнения SQL-запросов<br><br>Владеть: навыками решения задач с помощью языка SQL                                                                                                                                                                                            |
| ПК-6 | Способен проектировать базы данных информационных систем, а также обеспечивать и оптимизировать их функционирование                           | ПК 6.1<br><br>ПК 6.2 | Демонстрирует знание способов оптимизации производительности БД, выполнения запросов к БД, управления жизненным циклом данных, хранящихся в БД<br><br>Управляет доступом к БД, проводит мониторинг работы БД и сбор статистической информации о работе БД | Знать: способы оптимизации производительности SQL-запросов<br><br>Уметь: анализировать производительность SQL-команд<br><br>Владеть: практическими навыками повышения производительности SQL-команд<br><br>Знать: объекты БД, влияющие на производительность<br><br>Уметь: собирать статистику БД и проводить мониторинг используемых объектов БД<br><br>Владеть: навыками управления доступом к данным |

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.**(в соответствии с учебным планом) — 3/108.

**Форма промежуточной аттестации** (зачет/экзамен) зачет с оценкой

### 13. Трудоемкость по видам учебной работы

| Вид учебной работы                                    |              | Трудоемкость |              |  |     |
|-------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--|-----|
|                                                       |              | Всего        | По семестрам |  |     |
|                                                       |              |              | 6 семестр    |  | ... |
|                                                       |              | 64           | 64           |  |     |
| в том числе:                                          | лекции       | 32           | 32           |  |     |
|                                                       | практические |              |              |  |     |
|                                                       | лабораторные | 32           | 32           |  |     |
| Самостоятельная работа                                |              | 44           | 44           |  |     |
| в том числе: курсовая работа (проект)                 |              |              |              |  |     |
| Форма промежуточной аттестации<br>(экзамен – __ час.) |              | 36           | 36           |  |     |
| Итого:                                                |              | 108          | 108          |  |     |

#### 13.1. Содержание дисциплины

| п/п                            | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                                            |  | Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *                                        |
|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Лекции</b>               |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |  | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5325">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5325</a> |
| 1.1                            | План выполнения SQL-команды     | Выполнение запросов. Фазы выполнения SQL-команд. Оптимизатор. Статистика оптимизатора. Трансформация запроса. Способы получения плана запроса. План выполнения операторов SQL. Виды доступа к таблицы. Методы соединения таблиц. Подсказки оптимизатору. |  |                                                                                                     |
| 1.2                            | Оптимизация запросов            | Индексы. Виды индексов. Представления. Материализованные представления. Особенности выполнения запросов с аналитическими функциями и обще табличными выражениями. Партиционирование.                                                                     |  |                                                                                                     |
| <b>2. Практические занятия</b> |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                     |
| <b>3. Лабораторные занятия</b> |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |  | <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5325">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5325</a> |
| 3.1                            | План выполнения SQL-команды     | Задания на построение и сравнение планов запросов                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                     |
|                                | Оптимизация запросов            | Задания на повышение производительности запросов                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                     |

#### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Виды занятий (количество часов) |              |              |                        |       |
|-------|----------------------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|------------------------|-------|
|       |                                        | Лекции                          | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | Всего |
| 1     | План выполнения SQL-команды            | 10                              |              | 10           | 22                     | 42    |
| 2     | Оптимизация запросов                   | 22                              |              | 22           | 22                     | 66    |
|       | Итого:                                 | 32                              |              | 32           | 44                     | 108   |

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа с конспектами лекций, выполнение заданий для самостоятельной работы, обязательное выполнение лабораторных работ, использование рекомендованной литературы и методических материалов, в том числе находящихся в личном кабинете.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

| № п/п | Источник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Волк, В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование / В. К. Волк. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 244 с. — ISBN 978-5-507-47243-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/346439">https://e.lanbook.com/book/346439</a> |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2     | Ткаченко, С. Н., Основы проектирования баз данных : учебник / С. Н. Ткаченко. — Москва : КноРус, 2024. — 176 с. — ISBN 978-5-406-12054-5. — URL: <a href="https://book.ru/book/950600">https://book.ru/book/950600</a> Ткаченко, С. Н., Основы проектирования баз данных : учебник / С. Н. Ткаченко. — Москва : КноРус, 2024. — 176 с. — ISBN 978-5-406-12054-5. — URL: <a href="https://book.ru/book/950600">https://book.ru/book/950600</a> |

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

| № п/п | Ресурс                                                                                                                                                                                   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3     | Базы данных — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5325">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5325</a> |
| 4     | Электронно-библиотечная система BOOK.ru — Режим доступа: <a href="https://book.ru">book.ru</a>                                                                                           |
| 5     | Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета — Режим доступа: <a href="https://lib.vsu.ru">https://lib.vsu.ru</a>                                   |
| 6     | Электронно-библиотечная система «Лань». — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>                                                                       |

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы, онлайн-курсы, ЭУМК

#### 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

| № п/п | Источник                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Матвеева, Мария Валерьевна. Язык запросов SQL : практикум / М. В. Матвеева ; Воронежский государственный университет. Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2022. 198 с. ; 20 см. ISBN 978-5-9273-3489-6. 198 с.                            |
| 2     | Учебное пособие по работе с СУБД PostgreSQL : учебное пособие / И. Ф. Астахова, Д. В. Борисенков, К. А. Маковий, Ю. В. Хицкова ; Воронежский государственный университет. Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2024. 127 с. : ил. ; 20 см. |
| 3     | Грофф, Джеймс Р. SQL: полное руководство = SQL. The complete reference / Джеймс Грофф, Пол Вайнберг, Эндрю Оппель ; [пер. с англ. и ред. И.В. Красикова] . — 3-е изд. — Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2017. — 957 с. 2   |

#### 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Учебная аудитория для проведения практических занятий: специализированная мебель, доска маркерная или меловая, компьютер (ноутбук), мультимедийное оборудование (проектор, экран), допускается использование переносного оборудования.

Программное обеспечение:

ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Google Chrom, Mozilla Firefox), с возможностью подключения к сети Интернет и платформе Электронного университета ВГУ (LSM moodle), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами (MS Office, Мой Офис, Libre Office).

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, организации самостоятельной работы, проведения текущих и промежуточных аттестаций: специализированная мебель, доска маркерная или меловая, компьютер (ноутбук) для преподавателя, персональные компьютеры для возможности организации индивидуальной работы обучающихся, мультимедийное оборудование (проектор, экран), допускается использование переносного оборудования.

Программное обеспечение:

ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Google Chrom, Mozilla Firefox), с возможностью подключения к сети Интернет и платформе Электронного университета ВГУ (LSM moodle), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами (MS Office, Мой Офис, Libre Office), специализированное ПО по тематике дисциплины (допускается демоверсия или виртуальный аналог ПО).

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:** аудитория, проектор, доска, компьютерный класс

---

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

| № п/п                                                        | Наименование раздела дисциплины (модуля)                  | Компетенция(и) | Индикатор(ы) достижения компетенции | Оценочные средства                |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.                                                           | 1. План выполнения SQL-команды<br>2. Оптимизация запросов | ПК-3           | ВСЕ                                 | <i>Лабораторные работы П.20.1</i> |
| 2                                                            | 1. План выполнения SQL-команды<br>2. Оптимизация запросов | ПК-6           | ВСЕ                                 | <i>Лабораторные работы П.20.1</i> |
| Промежуточная аттестация<br>форма контроля – зачет с оценкой |                                                           |                |                                     | П.20.2                            |

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

---

#### Пример задания по лабораторному практикуму

1. Для каждой из задач, представленных ниже, предложить несколько вариантов решения. Построить планы выполнения запросов и проанализировать их.

1. Выбрать фамилию и инициалы мойщика, который обслужил все марки автомашин, имеющиеся в базе.
2. Выбрать все даты с начала открытия автомойки, когда не было выполнено ни одного заказа.

2. Продемонстрировать, как индекс влияет на производительность запросов. Проанализировать в каких случаях индекс используется СУБД, а в каких нет.

## 20.2 Промежуточная аттестация

**Зачет:** должны быть выполнены все лабораторные работы.

### Перечень тем к зачету:

1. Фазы выполнения SQL-команд.
2. Статистика оптимизатора.
3. Трансформация запроса.
4. План выполнения операторов SQL.
5. Виды доступа к таблицы.
6. Методы соединения таблиц.
7. Индексы. Виды индексов.
8. Представления. Материализованные представления.
9. Особенности выполнения запросов с аналитическими функциями и обще табличными выражениями.
10. Партиционирование.

### Пример КИМ

1. Типы индексов. Достоинства и недостатки индексов.
2. Методы соединения таблиц.

Для оценивания результатов обучения на экзамене (зачете с оценкой) используется 4-балльная шала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Критерии оценки:

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | Даны правильные развернутые ответы на все теоретические вопросы и верно выполнены все практические задания.                                                                                                                                                                                                                 |
| Хорошо              | Даны правильные ответы на большую часть теоретических вопросов, но имеются некоторые недочеты, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя. Большая часть практических заданий выполнена правильно, но имеются недочеты и погрешности, приводящие к несущественному искажению результатов в одном из заданий. |
| Удовлетворительно   | Даны правильные ответы на большую часть теоретических вопросов, но имеются неполные ответы и ошибочные утверждения. Большая часть практических заданий выполнена правильно, но имеются ошибки и погрешности, приводящие к неверному результату в одном из заданий.                                                          |
| Неудовлетворительно | Ответы на большую часть теоретических вопросов неверные. Значительная часть практических заданий не выполнена или допущены существенные ошибки, показывающие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме.                                                                                                 |