

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Силин Яков Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.06.2026 08:53:05
Уникальный программный ключ:
24f866be2aca16484036a8cbb3c509a9531e605f

Одобрена
на заседании кафедры
09.12.2025 г.
протокол № 12
И.о. зав. кафедрой Кольева Н.С.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Утверждена
Советом по учебно-методическим
вопросам и качеству образования

16 декабря 2025 г.
протокол № 4
Председатель (подпись) Карх Д.А.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Мониторинг и диагностика систем управления базами данных
Направление подготовки	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Профиль	Разработка и администрирование информационных систем
Форма обучения	очная
Год набора	2026
Разработана:	
Ст. преподаватель	Панова М.В.
Доцент, к.п.н.	
Кольева Н.С.	

Екатеринбург
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	3
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП	3
5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	5
6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ	5
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	11
9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования- бакалавриат по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 809)
---------	--

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

сформировать у обучающихся профессиональные компетенции в области мониторинга и диагностики систем управления базами данных (СУБД), необходимые для обеспечения надёжного и эффективного функционирования информационных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточная аттестация	Часов					З.е.
	Всего за семестр	Контактная работа (поуч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 6						
Экзамен	180	64	32	32	89	5

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
производственно-технологический	

<p>П К - 1 Мониторинг функционирования БД и выявление инцидентов ИБ</p>	<p>ИД-1.ПК-1 Знать: возможности и алгоритмы использования различных автоматизированных средств мониторинга БД; компоненты программно-аппаратного обеспечения БД и средства для их мониторинга; основные критерии (показатели) работы БД; основные критерии (показатели) работы программно-аппаратного комплекса БД; основы математической статистики и обработки данных; структуры данных, общий подход к организации представлений, таблиц, индексов и кластеров; методы структуризации и нормализации БД; методы организации контроля целостности данных; средства мониторинга функционирования БД; технические средства обработки и представления информации; инструментарий для сбора статистики и информации о состоянии данных; нормы и правила ведения технической документации, принятые в организации; требования охраны труда при работе с аппаратным обеспечением информационных систем; основные понятия ИБ при работе с БД; понятие и классификацию инцидентов ИБ; типичные угрозы ИБ при работе с БД; процедуры и регламенты передачи информации об инцидентах в службу ИБ организации; средства электронной коммуникации (электронная почта, системы управления задачами, мессенджеры).</p>
	<p>ИД-2.ПК-1 Уметь: применять автоматизированные средства контроля состояния БД; обрабатывать статистические данные, применять методы статистических расчетов; выбирать способ контроля и основные статистические показатели работы БД; диагностировать отклонения от штатного режима работы БД; использовать технические средства обработки и представления информации; применять автоматизированные средства мониторинга БД; идентифицировать инциденты ИБ в процессе оптимизации функционирования БД; осуществлять коммуникации с сотрудниками службы ИБ организации (в том числе с использованием электронных средств коммуникации); управлять доступом пользователей к элементам БД при обнаружении инцидентов ИБ.</p>

П К - 1 Мониторинг функционирования БД и выявление инцидентов ИБ	ИД-3.ПК-1 Иметь практический опыт: контроля состояния БД; сбора статистической информации о работе БД; формирования отчетов о результатах мониторинга работы БД; оценки эффективности работы БД на основе анализа собранной статистической информации о работе БД; контроля работы программно-аппаратного комплекса БД; обработки результатов контроля работы программно-аппаратного комплекса и фиксации отклонений от штатного режима работы БД; распознавания инцидентов ИБ в процессе оптимизации функционирования БД; формирования перечня инцидентов ИБ; передачи информации об инцидентах в службу ИБ организации; информирования руководства организации об инцидентах ИБ; временного блокирования доступа пользователей к элементам БД при обнаружении инцидентов ИБ (при необходимости).
---	---

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Часов						
	Наименование темы	Все го часо в	Контактная работа (по уч. зан.)			Самост. раб ота	Контрольсамостояте льной работы
			Лекц ии	Лаборатор ные	Практическиезанятия		
Семестр 6		15					
Тема 1.	Введение в мониторинг и диагностику СУБД (ПК-1)	27	6	4		17	
Тема 2.	Сбор и анализ данных о работе СУБД(ПК-1)	28	6	4		18	
Тема 3.	Диагностика проблемпроизводительности	28	6	4		18	
Тема 4.	Оптимизация производительности	33	7	8		18	
Тема 5.	Практические аспекты мониторинга и диагностики	37	7	12		18	

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного сред	Описание оценочного средства	Критериоценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Тема 1	Контрольная работа 1(приложение	Контрольная работа состоит из 10 тестовых вопросов. Выполнения практического задания	50
Тема 2-3	Контрольная работа 2(приложение	Контрольная работа состоит из 15 тестовых вопросов. Выполнения практического задания	50
Тема 4-5	Контрольная работа 3(приложение	Контрольная работа состоит из 15 тестовых вопросов. Выполнения практического задания	50
Промежуточная аттестация(Приложение 5)			

6 семестр(Эк)	Экзаменационный билет (приложение 5)	Экзаменационный билет состоит из 2-х теоретических вопросов и одного практического задания.	Теоретические вопросы - по 25 баллов, практическое задание - 50 баллов.
------------------	---	--	---

ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущий контроль. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течение семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущего контроля, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончании дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончании формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответаи т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Содержание лекций

<p>Тема 1. Введение в мониторинг и диагностику СУБД (ПК-1) Понятие мониторинга и диагностики СУБД. Цели и задачи.</p> <p>Основные показатели производительности СУБД: время отклика, пропускная способность, загрузка CPU, использование памяти и дискового пространства.</p> <p>Классификация инструментов мониторинга: встроенные средства СУБД, сторонние решения, системы мониторинга инфраструктуры.</p>
<p>Тема 2. Сбор и анализ данных о работе СУБД (ПК-1) Методы сбора данных: логирование, трассировка, счётчики производительности.</p> <p>Анализ статистики работы СУБД: анализ планов выполнения запросов, статистика по блокировкам и ожиданиям.</p> <p>Визуализация данных: графики, дашборды, отчёты.</p>
<p>Тема 3. Диагностика проблем производительности (ПК-1) Типовые проблемы производительности: медленные запросы, блокировки, нехватка ресурсов.</p> <p>Методики диагностики: анализ планов запросов, профилирование нагрузки, поиск узких мест.</p> <p>Инструменты диагностики: встроенные утилиты СУБД, профайлеры, анализаторы логов.</p>
<p>Тема 4. Оптимизация производительности СУБД (ПК-1) Оптимизация запросов: переписывание запросов, использование индексов, настройка оптимизатора.</p> <p>Настройка конфигурации СУБД: параметры памяти, параллелизма, кэширования.</p> <p>Планирование ресурсов: прогнозирование нагрузки, масштабирование, репликация</p>
<p>Тема 5. Практические аспекты мониторинга и диагностики (ПК-1) Настройка инструментов мониторинга для конкретной СУБД (на примере PostgreSQL/MySQL/MSSQL Server).</p> <p>Анализ реальных кейсов: разбор типичных проблем и их решений.</p> <p>Автоматизация мониторинга и диагностики: скрипты, триггеры, оповещения.</p>

7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

Тема 2. Сбор и анализ данных о работе СУБД (ПК-1)

Анализ планов выполнения SQL-запросов:

- выполнение EXPLAIN/EXPLAIN ANALYZE для набора SQL запросов;
- выявление запросов с высокой стоимостью выполнения;
- способы оптимизации (добавление индексов, переписывание запросов)

Диагностика блокировок и ожиданий:

- моделирование ситуаций взаимной блокировки (deadlock);
- использование системных представлений СУБД для отслеживания блокировок;
- разработка стратегий предотвращения deadlock'ов

Тема 3. Диагностика проблем производительности (ПК-1)

Анализ статистики ожидания и ввода-вывода:

- сбор статистики по типам ожиданий (I/O, lock, latch);
- определение наиболее ресурсоёмкие операции ввода вывода;
- меры по оптимизации дисковой подсистемы.

Тема 4. Оптимизация производительности СУБД (ПК-1)

Оптимизация SQL-запросов и индексов:

- проведение аудита существующих индексов;
- добавление недостающих индексов и удаление избыточных;
- сравнение производительности запросов до и после оптимизации

Настройка параметров конфигурации СУБД:

- изменение параметров памяти (shared buffers, work_mem), параллелизма, кэширования;
- оценивание влияния изменений на производительность;
- документирование оптимальных настроек для тестовой нагрузки.

Тема 5. Практические аспекты мониторинга и диагностики (ПК-1)

Автоматизация мониторинга и оповещений:

- создание правил алертов (например, при загрузке CPU > 90 %, отсутствии подключений кБД);
- настройка отправки уведомлений в чат;
- тестирование систем оповещений.

Резервное копирование и восстановление с учётом мониторинга:

- настройка мониторинга выполнения задач резервного копирования;
- проверка целостности резервных копий;
- отработка сценария восстановления из бэкапа и оценить время восстановления (RTO).

Комплексная диагностика и устранение проблем в смоделированной среде:

- получение доступа к «проблемной» СУБД с искусственно созданными проблемами(медленные запросы, блокировки, нехватка ресурсов);
- проведение диагностики с использованием всех изученных инструментов;
- устранения проблемы и подтвердить улучшение производительности.

<p>Тема 1. Введение в мониторинг и диагностику СУБД (ПК-1) Эволюция средств мониторинга СУБД»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изучение истории развития инструментов мониторинга СУБД (от встроенных утилит до комплексных систем). • Сравнение подходов к мониторингу в разных поколениях СУБД
<p>Тема 2. Сбор и анализ данных о работе СУБД (ПК-1) Методы анализа планов выполнения SQL запросов»</p> <p>о Изучение синтаксиса и возможности команд EXPLAIN/EXPLAIN ANALYZE для выбранной СУБД.</p>
<p>Тема 3. Диагностика проблем производительности (ПК-1) Оптимизация SQL запросов: лучшие практики</p> <p>о Применение методов оптимизации: переписывание запросов, добавление/удаление индексов, использование материализованных представлений.</p>
<p>Тема 4. Оптимизация производительности СУБД (ПК-1) Настройка параметров конфигурации СУБД для высоконагруженных систем</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изучение ключевых параметров конфигурации (shared buffers, work_mem, max_connections ит. д.) для выбранной СУБД. • Настройка параметров для тестовой нагрузки (например, с помощью pgbench/sysbench).
<p>Тема 5. Практические аспекты мониторинга и диагностики (ПК-1) Анализ логов СУБД для диагностики проблем</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сборка логов работы СУБД за определённый период. • Выявление закономерности (частые ошибки, медленные запросы, аномалии в нагрузке). • Автоматизация анализа логов с помощью скриптов (Python, Bash).

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 1

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 2

7.3.3. Перечень курсовых работ
Не предусмотрено

7.4. Электронное портфолио обучающегося
Материалы не размещаются

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
Не предусмотрено

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
Не предусмотрено

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

По заявлению студента

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Сайт библиотеки УрГЭУ

<http://lib.usue.ru/>

Основная литература:

2. Мартишин С.А., Симонов В.Л., Храпченко М.В. Базы данных: Работа с распределенными базами данных и файловыми системами на примере MongoDB и HDFS с использованием Node.js, Express.js, Apache Spark и Scala [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2026. - 235 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2214232>

3. Нестеров С. А. Базы данных [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2025. - 258 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/560753>

Дополнительная литература:

2. Часовских В. П., Акчурина Г. А., Лабунец В. Г., Стариков Е. Н., Кох Е. В. Администрирование и кибербезопасность информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: УрГЭУ, 2022. - 172, [1] – Режим доступа: <http://lib.wbstatic.usue.ru/resource/limit/ump/24/p496302.pdf>

3. Тарасов С.В. СУБД для программиста. Базы данных изнутри [Электронный ресурс]: Практическое пособие. - Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс", 2023. - 320 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2185102>

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 .Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Тг000523459 от 14.10.2020. Срок действия лицензии -Без ограничения срока.

Astra Linux Common Edition. Договор №0417-ПО/2019 от 08.05.2019, Акт №Sk000343 от 24.05.2019 и Контракт № 35-У/2018 от 13.06.2018, Акт № УТ213 от 17.12.2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Microsoft Office 2016.Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Тг000523459 от 14.10.2020 Срок действия лицензии -Без ограничения срока.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Libre Office. Лицензия GNU LGPL. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Crystal Reports XI Professional. Договор № 67Т от 04.07.2007 г..

Microsoft Visual Studio Community. Лицензия для образовательных учреждений. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Microsoft SQL Server Express. Лицензия для образовательных учреждений. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Oracle VM VirtualBox. СПО. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Справочно-правовая система Консультант +. Договор № 143/223-У/2025 от 02.12.2025 Срок действия лицензии до 31.12.2026

Справочно-правовая система Гарант. Договор № 58419 от 22 декабря 2015. Срок действия лицензии -без ограничения срока

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену

1. Понятие мониторинга СУБД: цели, задачи, ключевые показатели производительности (время отклика, пропускная способность, загрузка CPU, использование памяти и дискового пространства).
2. Классификация инструментов мониторинга: встроенные средства СУБД, сторонние решения, системы мониторинга инфраструктуры.
3. Основные метрики производительности СУБД: формулы расчёта, пороговые значения, инструменты сбора данных.
4. Жизненный цикл мониторинга: этапы настройки, сбора данных, анализа и оптимизации.
5. Роль администратора БД в организации мониторинга и диагностики.
6. Принципы работы систем сбора и хранения метрик производительности.
7. Визуализация данных мониторинга: графики, дашборды, отчёты.
8. Особенности мониторинга облачных СУБД (AWS RDS, Azure SQL, Google Cloud SQL).
9. Методы сбора данных: логирование, трассировка, счётчики производительности.
10. Анализ статистики работы СУБД: планы выполнения запросов, статистика по блокировкам и ожиданиям.
11. Команды EXPLAIN и EXPLAIN ANALYZE: синтаксис, интерпретация результатов.
12. Анализ логов СУБД для диагностики проблем: ключевые паттерны, автоматизация анализа.
13. Мониторинг кэша и буферов: hit ratio, использование буферного кэша, способы повышения эффективности кэширования.
14. Статистика ожидания и ввода-вывода: типы ожиданий (I/O, lock, latch), ресурсоёмкие операции, оптимизация дисковой подсистемы.
15. Типовые проблемы производительности СУБД: медленные запросы, блокировки, нехватка ресурсов.
16. Диагностика блокировок и deadlock'ов: методы выявления, стратегии предотвращения.
17. Анализ планов выполнения SQL-запросов: признаки неэффективности (полное сканирование таблицы, отсутствие использования индексов).
18. Поиск узких мест в производительности: методики профилирования нагрузки, инструменты диагностики.
19. Анализ медленных запросов: выявление, приоритизация, методы оптимизации.
20. Мониторинг транзакций: анализ длительности, частоты ошибок, влияния на производительность.
21. Оптимизация SQL-запросов: переписывание запросов, использование индексов, настройка оптимизатора.
22. Управление индексами: аудит, добавление, удаление, фрагментация, перестроение.
23. Настройка параметров конфигурации СУБД: shared buffers, work_mem, max_connections и др.
24. Оптимизация дисковой подсистемы: RAID, SSD, разделение данных и логов.
25. Масштабирование СУБД: вертикальное и горизонтальное, репликация, шардирование.

26. Кэширование в СУБД: механизмы работы, настройка параметров, денормализация данных.
27. Оптимизация транзакций: управление размером транзакций, изоляция, уровни блокировок.
28. Настройка инструментов мониторинга (Prometheus + Grafana, Zabbix) для конкретной СУБД.
29. Автоматизация мониторинга и оповещений: правила алертов, интеграция с Telegram/Slack/email.
30. Нагрузочное тестирование СУБД: инструменты (pgbench, sysbench), сценарии нагрузки, анализ результатов.
31. Мониторинг резервного копирования и восстановления: метрики, проверка целостности, оценка RTO.
32. Интеграция мониторинга в CI/CD-пайплайны: автоматизация проверок, отчётность.
33. Документирование процессов мониторинга и диагностики: чек-листы, инструкции, отчёты.
34. Комплексная диагностика проблем в смоделированной среде: применение всех изученных методов.
35. Лучшие практики мониторинга высоконагруженных СУБД: рекомендации по настройке, масштабированию, резервированию.
36. Особенности мониторинга распределённых СУБД и кластеров.
37. Прогнозирование нагрузки и планирование ресурсов: методы, инструменты, точность прогнозов.
38. Сравнение подходов к мониторингу в разных СУБД (PostgreSQL, MySQL, MS SQL Server).
39. Перспективы развития инструментов мониторинга и диагностики СУБД: тренды, технологии, ИИ-ассистенты.

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к экзамену

Задание 1. Настройте мониторинг СУБД (PostgreSQL/MySQL) с помощью Prometheus + Grafana:

- установите и настройте Prometheus и Grafana;
- подключите СУБД к системе мониторинга;
- создайте дашборд с метриками: загрузка CPU, использование памяти, количество подключений, время отклика запросов;
- настройте отображение данных за последние 24 часа;
- сделайте скриншот дашборда с подписями к графикам.

Задание 2. Соберите и проанализируйте статистику работы СУБД:

- включите логирование медленных запросов (slow query log);
- в течение 30 минут соберите данные о работе СУБД при тестовой нагрузке (50 запросов в минуту);
- выгрузите статистику по: количеству транзакций в секунду, средним временем выполнения запроса, числу активных подключений;
- постройте графики изменения метрик во времени;
- укажите на графиках пики нагрузки и предположите их причины.

Задание 3. Проанализируйте планы выполнения SQL-запросов:

- получите планы выполнения для 3 запросов (простой SELECT, JOIN, подзапрос) с помощью EXPLAIN/EXPLAIN ANALYZE;
- для каждого плана:
 - выделите операции с высокой стоимостью;
 - определите, используются ли индексы;
 - укажите признаки неэффективности (полное сканирование таблицы, вложенные циклы и т. д.);
- предложите способы оптимизации для каждого запроса;
- представьте результаты в виде таблицы с колонками: «Запрос», «План выполнения», «Проблемы», «Оптимизация».

Задание 4. Диагностируйте и устраните блокировки в СУБД:

- смоделируйте ситуацию deadlock (взаимной блокировки) между двумя транзакциями;
- с помощью системных представлений СУБД (например, pg_stat_activity) найдите заблокированные процессы;
- завершите одну из транзакций для разрешения deadlock'а;
- опишите шаги диагностики и устранения проблемы;
- предложите стратегию предотвращения deadlock'ов (порядок доступа к ресурсам, таймауты).

Задание 5. Оптимизируйте SQL-запросы и индексы:

- выберите 2 медленных запроса из логов slow query log;
- выполните EXPLAIN для этих запросов;

- добавьте недостающие индексы или удалите избыточные;
- перепишите запросы для повышения эффективности (например, замените подзапросы на JOIN);
- сравните время выполнения запросов до и после оптимизации;
- оформите результаты в виде таблицы: «Запрос до», «Время до», «Запрос после», «Время после», «Изменения».

Задание 6. Настройте параметры конфигурации СУБД для высоконагруженной системы:

- измените параметры `shared buffers`, `work_mem`, `max_connections` для PostgreSQL (или эквивалентные для MySQL);
- запустите нагрузочное тестирование (с помощью `pgbench/sysbench`) с нагрузкой 100 запросов в секунду;
- сравните метрики производительности (TPS, latency) до и после настройки;
- подберите оптимальные значения параметров для данной нагрузки;
- задокументируйте изменения и их влияние на производительность.

Задание 7. Настройте автоматизированные оповещения:

- создайте правила алертов в Grafana/Prometheus для следующих событий:
 - загрузка CPU > 90 % в течение 5 минут;
 - отсутствие подключений к БД более 1 минуты;
 - время выполнения запроса > 5 секунд;
- интегрируйте систему оповещений с Telegram/Slack/email;
- протестируйте алерты, смоделировав указанные ситуации;
- предоставьте скриншоты настроек алертов и полученных уведомлений.

Задание 8. Проведите комплексный анализ нагрузки:

- имитируйте пиковую нагрузку (200 запросов в секунду) с помощью `pgbench/sysbench`;
- соберите метрики: TPS, latency, использование CPU/памяти/диска, количество ошибок;
- проанализируйте данные и выявите узкие места (например, нехватка памяти, медленные диски);
- предложите меры по оптимизации (добавление индексов, масштабирование, настройка кэша);
- составьте отчет с графиками, выводами и рекомендациями.

Задание 9. Проверьте процесс резервного копирования и восстановления:

- настройте мониторинг выполнения задач резервного копирования (время выполнения, размер бэкапа, ошибки);
- создайте бэкап базы данных;
- восстановите базу данных из бэкапа на тестовом сервере;
- проверьте целостность данных (сравните количество записей в ключевых таблицах);
- оцените время восстановления (RTO);
- подготовьте чек-лист для администратора БД с шагами мониторинга и проверки бэкапов.

Задание 10. Проанализируйте логи СУБД:

- соберите логи работы СУБД за 1 час при средней нагрузке;
- найдите и классифицируйте ошибки (ошибки подключения, deadlock'и, тайм-ауты);

- выделите медленные запросы (время выполнения > 2 секунд);
- автоматизируйте анализ логов с помощью скрипта (Python/Bash): скрипт должен выводить топ-5 медленных запросов и количество ошибок каждого типа;
- представьте результаты анализа в виде отчёта с таблицами и выводами.

Задание 11. Решите кейс по диагностике проблемы:

- вам предоставлен доступ к «проблемной» СУБД с искусственно созданными проблемами (медленные запросы, блокировки, нехватка ресурсов);
- проведите диагностику с использованием всех изученных инструментов (EXPLAIN, мониторинг метрик, анализ логов);
- выявите 2–3 основные проблемы и опишите их симптомы;
- устраните проблемы (настройка индексов, изменение конфигурации, завершение блокирующих процессов);
- подтвердите улучшение производительности сравнением метрик до и после;
- подготовьте краткий отчёт (1–2 страницы) с описанием шагов, решений и результатов.