

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)**

Институт информационных технологий и радиоэлектроники



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы доступа к данным»

направление подготовки / специальность

09.04.04 «Программная инженерия»

направленность (профиль) подготовки

Инженерия искусственного интеллекта

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Методы доступа к данным» является изучение технологий хранения и обработки информации на примерах из ядра РСУБД PostgreSQL. Задачи дисциплины - освоение внутреннего устройства РСУБД применительно к профессии разработчика ядра систем управления базами данных, разработчика операционных систем, системного архитектора, инженеров-программистов, работающих с реляционными СУБД.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы доступа к данным» относится к факультативной части учебного плана.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции <i>(код, содержание индикатора)</i>	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-8. Способен разрабатывать и модернизировать программное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-8.1. Знать: ПК-8.1.1. новые научные принципы и методы разработки программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях ПК-8.1.2. особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях ПК-8.2. Уметь: ПК-8.2.1. разрабатывать программное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в	Знает: новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях; особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях; системную архитектуру серверного оборудования и систем хранения данных, цифровых платформ анализа данных Умеет: разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях; формулировать технические задания по формированию аппаратного обеспечения и программных комплексов центра	Рейтинг-контроль; контрольная работа; зачёт

	<p>различных предметных областях</p> <p>ПК-8.3. Иметь навыки: ПК-8.3.1. модернизации программного и аппаратного обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>	<p>обработки данных; вести переговоры с подрядчиками и поставщиками оборудования и программного обеспечения для центра обработки данных; ставить задачи, планировать и контролировать выполнение работ сотрудниками центра обработки данных</p> <p>Имеет навыки: работы с UNIX-подобными системами; модернизации программного и аппаратного обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>	
--	--	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Концепции архитектуры СУБД и общие алгоритмы	1	1-6		12		3	12	Рейтинг-контроль №1
2	Распространённые алгоритмы и структуры данных	1	7-12		12		3	12	Рейтинг-контроль №2
3	Специфические алгоритмы, характерные для PostgreSQL	1	13-18		12		3	12	Рейтинг-контроль №3
Всего за 1 семестр:					36			36	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине					36			36	Зачет

Содержание практических занятий по дисциплине

1. Концепции архитектуры СУБД и общие алгоритмы
Введение в PostgreSQL Основные идеи и организация исходного кода; Средства разработки запросов и ядра; Страничная организация памяти.
2. Распространённые алгоритмы и структуры данных
B-дерево. Концепция, код и анализ запросов; Write-ahead log. Концепция восстановления после сбоя; Обобщённый древовидный индекс (GiST).
3. Специфические алгоритмы, характерные для PostgreSQL
Расширения PostgreSQL. cube и smlar; Полнотекстовый поиск. Инверсный индекс (GIN); Цикл разработки PostgreSQL. Листы рассылки, коммитфесты.

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль №1

1. PostgreSQL
2. Основные идеи и организация исходного кода;
3. Средства разработки запросов и ядра;
4. Страничная организация памяти.

Рейтинг-контроль №2

1. B-дерево.
2. Концепция, код и анализ запросов;
3. Write-ahead log.
4. Концепция восстановления после сбоя;
5. Обобщённый древовидный индекс (GiST).

Рейтинг-контроль №3

1. Расширения PostgreSQL. cube и smlar;
2. Полнотекстовый поиск.
3. Инверсный индекс (GIN);
4. Цикл разработки PostgreSQL.
5. Листы рассылки, коммитфесты.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет)

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Архитектура СУБД PostgreSQL.
2. Организация исходного кода PostgreSQL.
3. Инструменты разработки PostgreSQL.
4. Организация памяти в PostgreSQL.
5. Анализ запросов в PostgreSQL.
6. Инструменты анализа производительности PostgreSQL.
7. Индексы в PostgreSQL. Сценарии использования индекса.

8. Алгоритм В-дерева. Использование В-дерева в индексах.
9. Суть обобщенного древовидного индекса.
10. Перевернутый индекс (GIN).
11. Полнотекстовый поиск в PostgreSQL.
12. Транзакции в PostgreSQL.
13. Механизмы отмены транзакций в PostgreSQL.
14. Восстановление PostgreSQL после сбоя.
15. Журнал предварительной записи и его использование в PostgreSQL.
16. Расширения PostgreSQL: cube.
17. Расширения PostgreSQL: похожие.
18. Управление планировщиком в PostgreSQL.
19. Оптимизация запросов в PostgreSQL.
20. Цикл разработки PostgreSQL.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, практической реализации заданий самостоятельных работ по этим темам, контрольная работа (доклад). Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях и на промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная литература [1-4], дополнительная литература [1].

Примерная тематика контрольных работ (докладов):

1. Иерархия памяти. RAM, CACHE, уровни кэша L1, L2, L3.
2. Архитектура дисковой системы.
3. Хранение данных PostgreSQL на дисках.
4. Особенности баз данных OLTP и OLAP.
5. Структура базы данных в PostgreSQL.
6. Особенности постреляционной модели данных в PostgreSQL.
7. Организация таблиц в PostgreSQL.
8. Организация индексов в PostgreSQL.
9. Процесс создания новой базы данных в PostgreSQL.

Примерная тематика СРС:

Самостоятельная работа №1

«Исследование влияния размера страницы памяти на производительность PostgreSQL»

Примерные задания:

Протестируйте производительность PostgreSQL с различными размерами страниц памяти. Для этого создайте скрипт:

```
#!/bin/sh
export PGDATA=~/project/DemoDb/
rm -rf ~/project/DemoDb/
cd ~/project/pgsql
make
make install
~/project/bin/initdb
echo "listen_addresses = '*'>>~/project/DemoDb/postgresql.conf
echo "work_mem = 512MB">>~/project/DemoDb/postgresql.conf
echo "maintenance_work_mem = 512MB">>~/project/DemoDb/postgresql.conf
sed -i '113s/.*/shared_buffers = 2048MB/' ~/project/DemoDb/postgresql.conf
~/project/bin/pg_ctl start
```

```
~/project/bin/pgbench postgres -i -s 70
~/project/bin/pgbench postgres -c 4 -j 2 -T 60
~/project/bin/pg_ctl stop
```

Запустите сценарий и запишите значение производительности.

Измените размер блока, используя `--with-blocksize = BLOCKSIZE`. Перестройте PostgreSQL и снова начните тестирование.

Самостоятельная работа №2 «Индексы в PostgreSQL»

Примерные задания:

Изучите возможности индекса на основе двух деревьев. Для этого:

- Создайте новую установку PostgreSQL;
- Создайте тестовые данные с помощью команды:

```
./psql postgres -c "create table sample(id text, value text); create index idx on sample(id); insert into sample 'key'|x id, 'value'|x value from generate_series(1,1e5) x;"
```
- Найдите исходный код сканирования с помощью В-дерева в файле `src/backend/access/nbtree/nbtsearch.c`
- Найдите функцию `_bt_binsrch()` в файле `nbtsearch.c` и вставьте код для регистрации количества вызовов `_bt_compare()`. Используя количество вызовов этой функции, вы можете примерно оценить объем ресурсов, необходимых для поиска с помощью индекса.
- Переустановите Postgres и запустите запрос:

```
./psql postgres -c "select * from sample where id = 'key7777'"
```
- Оцените количество вызовов функции `_bt_compare()`.
- Повторите запрос несколько раз и оцените количество повторных вызовов функции `_bt_compare()`.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Натан Марц, Джеймс Уоррен. Большие данные: принципы и практика построения масштабируемых систем обработки данных в реальном времени. : Пер. с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2017. – 368 с. : ил. – Парал. тит. англ. ISBN 978-5-8459-2075-1 (рус.)	2017	http://i.uran.ru/webcab/system/files/book_spdf/bolshie-dannye/bolshiedannye.pdf
2. Ахо Альфред В., Хопкрофт Джон, Ульман Джеффри Д. Структуры данных и алгоритмы.:	2001	http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/Aho_Struktury_dannyh_2001.pdf

Пер. с англ.: Уч.пос. М.: Издательский дом Вильямс , 2001. 384 с.		
3. Джуба, С. Изучаем PostgreSQL 10 / Джуба С. , Волков А. , пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2019. - 400 с. - ISBN 978-5-97060-643-8. - Текст : электронный. Режим доступа : по подписке.	2019	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970606438.html
4. Новиков, Б. А. Основы технологий баз данных : учебное пособие / Новиков Б. А. , Горшкова Е. А. , Графеева Н. Г. ; под ред. Е. В. Рогова. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 582 с. - ISBN 978-5-97060-841-8. - Текст : электронный. Режим доступа : по подписке.	2020	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970608418.html
Дополнительная литература		
1. Тарасов, С. В. СУБД для программиста. Базы данных изнутри / Тарасов С. В. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2015. - 320 с. - ISBN 978-2-7466-7383-0. - Текст : электронный. Режим доступа : по подписке.	2015	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9782746673830.html

6.2. Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий ISSN 1810-7206.
2. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>

6.3. Интернет-ресурсы

1. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
5. Университетская библиотека ONLINE – <https://biblioclub.ru/>
6. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) <http://www.bibliocomplectator.ru/available>
7. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки <https://www.rsl.ru/>
8. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>
9. Портал российского образования www.edu.ru
10. Портал российских электронных библиотек www.elbib.ru
11. Научная электронная библиотека www.eLibrary.ru
12. Научная библиотека ВлГУ library.vlsu.ru
13. Учебный сайт кафедры ИСПИ ВлГУ <https://ispi.cdo.vlsu.ru>
14. Электронная библиотечная система ВлГУ <https://vlsu.bibliotech.ru/>
15. Web of Science Core Collection – <http://apps.webofknowledge.com/>
16. Онлайн курс “Hacking PostgreSQL: Data Access Methods”. URL: <https://www.edx.org/course/hacking-postgresql-data-access-methods>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий: занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Практические работы проводятся в компьютерном классе, оборудованном мультимедийным проектором с экраном и обеспеченным доступом в Интернет.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- Операционная система Microsoft Windows 10
- Офисный пакет Microsoft Office 2016
- Бесплатно-распространяемое программное обеспечение (Свободная объектно-реляционная система управления базами данных PostgreSQL <https://www.postgresql.org/>).

Рабочую программу составил: зав. каф. ИСПИ И.Е. Жигалов



Рецензент: к.т.н., ведущий специалист отдела ИТ ООО «Дау Изолан» Фадин Д.Н.



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ

Протокол № 5 от 15.12.21 года

Заведующий кафедрой И.Е. Жигалов



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.04.04 «Программная инженерия»

Протокол № 5 от 15.12.21 года

Председатель комиссии И.Е. Жигалов



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

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)**

Институт информационных технологий и радиоэлектроники
Кафедра информационных систем и программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


И.Е. Жигалов

« 15 » 12 20 21

Основание:
решение кафедры

от « 15 » 12 20 21

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы доступа к данным»**

Направление подготовки: 09.04.04 «Программная инженерия»

Профиль подготовки: Инженерия искусственного интеллекта

Уровень высшего образования: магистратура

Владимир, 2021 г.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Методы доступа к данным» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия», профиль подготовки «Инженерия искусственного интеллекта».

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного материала
1	Концепции архитектуры СУБД и общие алгоритмы	ПК-8	Контрольные работы, рейтинг-контроль, зачет
2	Распространённые алгоритмы и структуры данных	ПК-8	Контрольные работы, рейтинг-контроль, зачет
3	Специфические алгоритмы, характерные для PostgreSQL	ПК-8	Контрольные работы, рейтинг-контроль, зачет

Комплект оценочных материалов по дисциплине «Методы доступа к данным» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Методы доступа к данным», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных материалов по дисциплине «Методы доступа к данным» включает:

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости:
 - комплект вопросов рейтинг-контроля, позволяющих оценивать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, распознавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;
 - комплект вопросов для контроля самостоятельной работы обучающихся, позволяющих оценивать знание фактического материала.
2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме
 - контрольные вопросы для проведения зачета, позволяющие провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Методы доступа к данным» при освоении образовательной программы по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия»

<i>ПК-8. Способен разрабатывать и модернизировать программное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Иметь навыки</i>
новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях; особенности	разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях; формулировать технические задания по	работы с UNIX-подобными системами; модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и

модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях; системную архитектуру серверного оборудования и систем хранения данных, цифровых платформ анализа данных	формированию аппаратного обеспечения и программных комплексов центра обработки данных; вести переговоры с подрядчиками и поставщиками оборудования и программного обеспечения для центра обработки данных; ставить задачи, планировать и контролировать выполнение работ сотрудниками центра обработки данных	систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях
--	---	---

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине «Методы доступа к данным»

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее Положение) в рамках изучения дисциплины «Методы доступа к данным» предполагает письменный рейтинг-контроль, выполнение и защиту практических работ, компьютерной тестирование.

Регламент проведения письменного рейтинг-контроля

№	Вид работы	Продолжительность
1	Предел длительности рейтинг-контроля	35-40 мин.
2	Внесение исправлений	до 5 мин.
	Итого	до 45 мин.

Критерии оценки письменного рейтинг-контроля

Результаты каждого письменного рейтинга оцениваются в баллах. Максимальная сумма, набираемая студентом на каждом письменном рейтинге, составляет 10 баллов.

Критерии оценки для письменного рейтинга:

- 9-10 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: полное раскрытие темы, вопроса, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведение формул и (в необходимых случаях) их вывода, приведение статистики, самостоятельность ответа, использование дополнительной литературы;

- 7-8 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: недостаточно полное раскрытие темы, несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, выводе формул, статистических данных, кардинально не меняющих суть изложения, наличие грамматических и стилистических ошибок, использование устаревшей учебной литературы;

- 6-7 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников, наличие достаточно количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, их выводе, статистических данных, наличие грамматических и стилистических ошибок, использование устаревшей учебной литературы, неспособность осветить проблематику дисциплины;

- 1-6 выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: нераскрытые темы; большое количество существенных ошибок, наличие грамматических и стилистических ошибок, отсутствие необходимых умений и навыков.

Регламент проведения практических работ

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Методы доступа к данным» предполагается выполнение

практических работ, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Критерии оценки выполнения практических работ

Результаты выполнения каждой практической работы оцениваются в баллах. Максимальная сумма, набираемая студентом за выполнение каждой практической работы, составляет 1 балл.

Критерии оценки для выполнения практической работы:

- 0,9-1 балл выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: представлен полный письменный отчет по работе, содержащий описание всех этапов ее выполнения и надлежащим образом оформленный (в печатном или электронном виде - в соответствии с требованием преподавателя), полностью выполнено задание на работу, обучающийся верно и полно ответил на все контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части работы, работа выполнена самостоятельно и в определенный преподавателем срок;

- 0,7-0,8 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: представлен недостаточно полный письменный отчет по работе, содержащий описание всех этапов ее выполнения, имеющий, возможно, погрешности в оформлении (в печатном или электронном виде - в соответствии с требованием преподавателя), полностью выполнено задание на работу, обучающийся преимущественно верно и полно ответил на контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части работы, работа выполнена самостоятельно, возможно, с нарушением определенного преподавателем срока предоставления отчета, отчет содержит грамматические и стилистические ошибки;

- 0,6-0,7 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: представлен недостаточно полный письменный отчет по работе, содержащий описание не всех этапов ее выполнения, имеющий, возможно, погрешности в оформлении (в печатном или электронном виде - в соответствии с требованием преподавателя), в основном выполнено задание на работу, обучающийся ответил на контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части работы с отражением лишь общего направления изложения материала, с наличием достаточно количества несущественных или одной-двух существенных ошибок, работа выполнена самостоятельно, с нарушением определенного преподавателем срока предоставления отчета, отчет содержит грамматические и стилистические ошибки, при его составлении использована устаревшая учебная литература;

- 0,1-0,6 выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: письменный отчет по работе (в печатном или электронном виде - в соответствии с требованием преподавателя) не представлен или представлен неполный, отчет содержит описание не всех этапов выполнения работы, имеет погрешности в оформлении, задание на работу выполнено не полностью, обучающийся ответил на контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части работы с большим количеством существенных ошибок, продемонстрировал неспособность осветить проблематику работы, работа выполнена несамостоятельно, с существенным нарушением определенного преподавателем срока предоставления отчета, отчет содержит грамматические и стилистические ошибки, при его составлении использована устаревшая учебная литература, обучающийся при выполнении работы продемонстрировал отсутствие необходимых умений и практических навыков.

При оценке за практическую работу менее 0,6 баллов, данная работа считается невыполненной и не зачитывается. При невыполнении работы хотя бы по одной из изучаемых тем, обучающийся не получает положительную оценку при промежуточном контроле по дисциплине (зачете).

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Методы доступа к данным»**

Перечень вопросов для текущего контроля знаний (письменный рейтинг-контроль)

Рейтинг-контроль №1

1. PostgreSQL
2. Основные идеи и организация исходного кода;
3. Средства разработки запросов и ядра;
4. Страничная организация памяти.

Рейтинг-контроль №2

1. B-дерево.
2. Концепция, код и анализ запросов;
3. Write-ahead log.
4. Концепция восстановления после сбоя;
5. Обобщённый древовидный индекс (GiST).

Рейтинг-контроль №3

1. Расширения PostgreSQL. cube и smlar;
2. Полнотекстовый поиск.
3. Инверсный индекс (GIN);
4. Цикл разработки PostgreSQL.
5. Листы рассылки, коммитфесты.

Темы практических работ:

1. Концепции архитектуры СУБД и общие алгоритмы
Введение в PostgreSQL Основные идеи и организация исходного кода; Средства разработки запросов и ядра; Страничная организация памяти.
2. Распространённые алгоритмы и структуры данных
B-дерево. Концепция, код и анализ запросов; Write-ahead log. Концепция восстановления после сбоя; Обобщённый древовидный индекс (GiST).
3. Специфические алгоритмы, характерные для PostgreSQL
Расширения PostgreSQL. cube и smlar; Полнотекстовый поиск. Инверсный индекс (GIN); Цикл разработки PostgreSQL. Листы рассылки, коммитфесты.

Перечень вопросов для контроля самостоятельной работы обучающегося

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, практической реализации заданий самостоятельных работ по этим темам, контрольная работа (доклад). Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях и на промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Примерная тематика контрольных работ (докладов):

1. Иерархия памяти. RAM, CACHE, уровни кэша L1, L2, L3.
2. Архитектура дисковой системы.
3. Хранение данных PostgreSQL на дисках.
4. Особенности баз данных OLTP и OLAP.
5. Структура базы данных в PostgreSQL.
6. Особенности постреляционной модели данных в PostgreSQL.
7. Организация таблиц в PostgreSQL.
8. Организация индексов в PostgreSQL.

9. Процесс создания новой базы данных в PostgreSQL.

Примерная тематика СРС:

Самостоятельная работа №1 «Исследование влияния размера страницы памяти на производительность PostgreSQL»

Примерные задания:

Протестируйте производительность PostgreSQL с различными размерами страниц памяти. Для этого создайте скрипт:

```
#!/bin/sh
export PGDATA=~/.project/DemoDb/
rm -rf ~/.project/DemoDb/
cd ~/.project/pgsql
make
make install
~/.project/bin/initdb
echo "listen_addresses = '*'">>~/.project/DemoDb/postgresql.conf
echo "work_mem = 512MB">>~/.project/DemoDb/postgresql.conf
echo "maintenance_work_mem = 512MB">>~/.project/DemoDb/postgresql.conf
sed -i '113s/.*/shared_buffers = 2048MB/'
~/.project/DemoDb/postgresql.conf
~/.project/bin/pg_ctl start
~/.project/bin/pgbench postgres -i -s 70
~/.project/bin/pgbench postgres -c 4 -j 2 -T 60
~/.project/bin/pg_ctl stop
```

Запустите сценарий и запишите значение производительности.

Измените размер блока, используя `--with-blocksize = BLOCKSIZE`. Перестройте PostgreSQL и снова начните тестирование.

Самостоятельная работа №2 «Индексы в PostgreSQL»

Примерные задания:

Изучите возможности индекса на основе двух деревьев. Для этого:

- Создайте новую установку PostgreSQL;
- Создайте тестовые данные с помощью команды:

```
./psql postgres -c "create table sample(id text, value text); create index idx on sample(id); insert into sample 'key'|x id, 'value'|x value from generate_series(1,1e5) x;"
```
- Найдите исходный код сканирования с помощью В-дерева в файле `src/backend/access/nbtree/nbtsearch.c`
- Найдите функцию `_bt_binsrch()` в файле `nbtsearch.c` и вставьте код для регистрации количества вызовов `_bt_compare()`. Используя количество вызовов этой функции, вы можете примерно оценить объем ресурсов, необходимых для поиска с помощью индекса.
- Переустановите Postgres и запустите запрос:

```
./psql postgres -c "select * from sample where id = 'key7777'"
```
- Оцените количество вызовов функции `_bt_compare()`.
- Повторите запрос несколько раз и оцените количество повторных вызовов функции `_bt_compare()`.

Общее распределение баллов текущего и промежуточного контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)

№	Пункт	Максимальное число баллов
1	Письменный рейтинг-контроль 1	10
2	Письменный рейтинг-контроль 2	10
3	Письменный рейтинг-контроль 3	10
4	Посещение занятий студентом	5
5	Дополнительные баллы (бонусы)	5
6	Выполнение практических работ и семестрового плана самостоятельной работы	60
8	Всего	100

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Методы доступа к данным» на зачете

Регламент проведения промежуточного контроля (зачета)

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет) проводится перед экзаменационной сессией. Зачет проставляется студенту после выполнения студентом семестрового плана самостоятельной работы.

Критерии оценивания компетенций при проставлении зачета

Критерии оценки для промежуточного контроля (зачета):

- оценка «отлично» / «зачтено» (соответствует 91-100 баллов по шкале рейтинга) выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: теоретическое содержание оцениваемой части дисциплины освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены в установленные сроки, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- оценка «хорошо» / «зачтено» (соответствует 74-90 баллов по шкале рейтинга) выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: теоретическое содержание курса освоено полностью, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками или с нарушением установленных сроков;

- оценка «удовлетворительно» / «зачтено» (соответствует 61-73 баллов по шкале рейтинга) выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» (соответствует менее 60 баллов по шкале рейтинга) выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Методы доступа к данным»**

Перечень примерных вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

1. Архитектура СУБД PostgreSQL.
2. Организация исходного кода PostgreSQL.
3. Инструменты разработки PostgreSQL.
4. Организация памяти в PostgreSQL.
5. Анализ запросов в PostgreSQL.
6. Инструменты анализа производительности PostgreSQL.
7. Индексы в PostgreSQL. Сценарии использования индекса.
8. Алгоритм B-дерева. Использование B-дерева в индексах.
9. Суть обобщенного древовидного индекса.
10. Перевернутый индекс (GIN).
11. Полнотекстовый поиск в PostgreSQL.
12. Транзакции в PostgreSQL.
13. Механизмы отмены транзакций в PostgreSQL.
14. Восстановление PostgreSQL после сбоя.
15. Журнал предварительной записи и его использование в PostgreSQL.
16. Расширения PostgreSQL: cube.
17. Расширения PostgreSQL: похожие.
18. Управление планировщиком в PostgreSQL.
19. Оптимизация запросов в PostgreSQL.
20. Цикл разработки PostgreSQL.

Критерии оценивания компетенций при аттестации по дисциплине

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Методы доступа к данным» в течение семестра равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по дисциплине		Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	Высокий
74 - 90	«Хорошо»		Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	Продвинутый
61 - 73	«Удовлетворительно»		Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного	Пороговый

			характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	
0 - 60	«Неудовлетворительно»	«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Компетенции не сформированы