

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-04-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
А.В. Фомина  
«08» февраля 2024 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **К.М.04.05 Оптимизация баз данных**

Направление подготовки  
**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки  
**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Программа магистратуры

Квалификация выпускника  
*магистр*

Форма обучения  
*Очная*

Год набора 2023

Новокузнецк 2024

## Оглавление

1 Цель дисциплины .....	3
Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки.....	3
Место дисциплины .....	3
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....	3
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	3
3.1 Учебно-тематический план .....	3
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	4
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	5
5.1 Учебная литература.....	5
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	5
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	5
6 Иные сведения и (или) материалы.....	6
6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....	6

### 1 Цель дисциплины.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы магистратуры (далее - ОПОП): *ОПК-4*.

**Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки**

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.1 Применяет современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные направления оптимизации баз данных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оптимизировать план выполнения запросов;</li> <li>– обеспечивать доступ к данным с помощью современных технологий.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками партиционирования баз данных;</li> <li>– навыками кэширования запросов.</li> </ul>

### Место дисциплины

Дисциплина является факультативной дисциплиной и включена в модуль «Современные информационные технологии в профессиональной деятельности» ОПОП ВО. Дисциплина осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

### 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	72
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	32
Аудиторная работа (всего):	32
в том числе:	
лекции	16
лабораторные занятия	16
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	40
4 Промежуточная аттестация обучающегося зачет (4 семестр)	

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)			Формы текущ. контроля и промежуточной аттестации
			ОФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	лаб.		
<b>Семестр 4</b>						

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)			Формы текущ. контроля и промежуточной аттестации
			ОФО		СРС	
			Аудиторн. занятия	лекц.		
1.	1. Оптимизация плана выполнения запросов. Индексирование данных.	12	4	2	6	Отчет о практической работе
2.	1.1 Планы исполнения. Создание и чтение плана. Задачи поиска оптимального плана выполнения запроса. Стратегии поиска оптимального плана.	5	2		3	
3.	1.2 Улучшение стоимости запроса. Кластерные и некластерные индексы. В*-tree индексы. Невидимые индексы.	7	2	2	3	
4.	2. Партиции	12	2	2	8	Отчет о практической работе
5.	3. Шардинг	12	2	2	8	Отчет о практической работе
6.	4. Кэширование в PostgreSQL	16	4	4	8	Отчет о практической работе
7.	4.1 Инструменты PostgreSQL для кэширования запросов: Pgmemcache и Pgpool-II.	8	2	2	4	
8.	4.2 Сегментирование данных по значению хэша ключа.	8	2	2	4	
9.	5. Технологии доступа к данным	20	4	6	10	Отчет о практической работе
10.	5.1 Технологии доступа к данным: LINQ, NHibernate,	9	2	2	5	
11.	5.2 Технологии доступа к данным: ADO.NET Entity Framework	11	2	4	5	
6.	Промежуточная аттестация - зачет					
<b>ИТОГО по семестру 4</b>		<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	

#### 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы за освоение дисциплины (мин.-макс.)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b>	Практические работы (отчет о выполнении работы) (8 работ).	5 баллов – выполнение задания на 51-85% 10 баллов – выполнение задания на 85,1-100%.	40 – 80
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				<b>40 – 80</b>
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Теоретический вопрос	2 балла (выполнено 70% заданий и более) 4 балла (выполнено 100% заданий)	2 - 4
		Практическое задание 1.	4 балла - 8 баллов	4 - 8
		Практическое задание 2.	4 балла - 8 баллов	4 - 8
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачету) по приведенной шкале (20 б.)</b>				<b>10 – 20 б.</b>
<b>Суммарная оценка по дисциплине</b>				<b>51 – 100 б.</b>

## 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 5.1 Учебная литература

#### Основная учебная литература

Гаврилов, Л. П. Инновационные технологии в коммерции и бизнесе : учебник для вузов / Л. П. Гаврилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 372 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15960-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510351>.

Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 420 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07217-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510752>.

#### Дополнительная учебная литература

Маркин, А. В. Системы графовых баз данных. Neo4j : учебное пособие для вузов / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 303 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13996-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519845>.

### 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

<b>610</b> Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - текущего контроля и промежуточной аттестации. <b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, кафедра, столы, стулья. <b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> стационарное - компьютер, экран, проектор. <b>Используемое программное обеспечение:</b> LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). <b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b>	Учебный корпус №4.  654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19
<b>501</b> Лаборатория программирования баз данных. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. <b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, кафедра, столы компьютерные, стулья. <b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> стационарное - компьютер преподавателя, экран, проектор. <b>Лабораторное оборудование:</b> стационарное - компьютеры для обучающихся (17 шт.). <b>Используемое программное обеспечение:</b> LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Android Studio. <b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b>	Учебный корпус №4.  654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

### 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

#### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

- 1 CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - <http://citforum.ru>

- 2 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
- 3 База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :<https://www.sciencedirect.com>.

## 6 Иные сведения и (или) материалы.

### 6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Таблица 5 – Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи
Семестр 4 зачет		
1. Оптимизация плана выполнения запросов. Индексирование данных.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптимизация плана выполнения запроса.</li> <li>2. Индексирование. Назначение индексов.</li> <li>3. Рекомендации по организации индексов.</li> <li>4. Кластерные индексы.</li> <li>5. Некластерные индексы.</li> <li>6. Улучшение стоимости запроса.</li> <li>7. B*-tree индексы.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описать концепцию создания индексов в предметной области «Личные дела студентов университета».</li> <li>2. Создать индекс с помощью конструктора.</li> <li>3. Создать индекс с помощью программного кода.</li> </ol>
2. Партиции	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Greenplum Database.</li> <li>9. Партиционирование по диапазону значений.</li> <li>10. Партиционирование по списку значений.</li> <li>11. Управление партициями.</li> <li>12. Автоматизация партиционирования с помощью Range Partitioning.</li> <li>13. Создание и управление партициями с помощью утилиты Pgslice.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Создать таблицу с автоматическим партиционированием поставок товаров по месяцам.</li> <li>5. Создать таблицу с автоматическим партиционированием логов входа в систему по дням.</li> </ol>
3. Шардинг	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Шардирование данных. Ключ дистрибуции.</li> <li>15. Случайная дистрибуция.</li> <li>16. Взаимодействие клиентов с кластером.</li> <li>17. Bulk load в Greenplum Database.</li> <li>18. Резервирование мастера, резервирование сегментов.</li> <li>19. Расширение кластера.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Реализовать шардинг таблицы новостей крупного новостного портала по категориям.</li> <li>7. Реализовать шардинг таблицы логов входа в систему по пользователям.</li> </ol>
4. Кэширование в PostgreSQL	<ol style="list-style-type: none"> <li>20. Инструменты PostgreSQL для кэширования запросов: Pgmemcache и Pgpool-II.</li> <li>21. Сегментирование данных по значению хэша ключа.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Приложение кэширует зашифрованные пароли пользователей в memcached (для быстрого доступа). Реализовать обновление информации в кэше, если она изменяется в СУБД.</li> <li>9. Приложение кэширует список студентов академических групп в memcached (для быстрого доступа). Реализовать обновление информации в кэше, если она изменяется в СУБД.</li> <li>10. Приложение кэширует список товаров с описанием в memcached (для быстрого доступа). Реализовать обновление</li> </ol>

		информации в кэше, если она изменяется в СУБД.
5. Технологии доступа к данным	22. Объектно-ориентированные СУБД. 23. Технологии доступа к данным. LINQ. 24. Технологии доступа к данным. NHibernate. 25. Технологии доступа к данным. ADO.NET Entity Framework.	11. Реализовать доступ к данным с помощью технологии LINQ. 12. Реализовать доступ к данным с помощью технологии NHibernate. 13. Реализовать доступ к данным с помощью технологии ADO.NET Entity Framework.
<b>Компетенции</b>		
ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Задание 1 В предметной области «Университет» для учета успеваемости студентов выявлены следующие сущности: Студент(Номер зачетной книжки, ФИО) Предмет(Название, Трудоемкость, Семестр) Экзамен(Дата, Студент, Предмет, Оценка) Группа(Название). - Реализовать вывод данной информации в приложении с помощью одной из технологий LINQ, NHibernate или ADO.NET Entity Framework. - Составить на языке SQL оптимальный запрос, позволяющий получить средний балл каждого студента. - С помощью СУБД PostgreSQL построить план выполнения запроса.	

Составитель (и): старший преподаватель кафедры МФММ Гаврилова Ю.С.  
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))