

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.09.2025 11:15:02  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b427474



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методология научных исследований» по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» направленности «Управление решениями на основе данных» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)  
**«Методология научных исследований»**

Направление подготовки (специальность)  
**09.04.03 «Прикладная информатика»**

Направленность (профиль)  
**«Управление решениями на основе данных»**

Присваиваемая квалификация  
**Магистр**

Форма обучения  
**Очная**

Год набора  
**2025**

Челябинск, 2025 г.

**09.04.03 Прикладная информатика, Управление решениями на основе данных, магистр, *Методология научных исследований*, 2025, очная**

**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован**

Проректор по учебной работе      утверждено 24.02.2025      А.А. Саламатов

Ученым советом института информационных технологий

Протокол заседания № 6 от 20.02.2025

Председатель Ученого совета  
института информационных  
технологий

согласовано

Ю. В. Петриченко

**Заседанием кафедры информационных технологий и экономической информатики**

Протокол заседания № 6 от 20.02.2025

И. о. заведующего кафедрой

согласовано

С.А. Скрипов

Автор (составитель)

А.В. Мельников

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**



## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств .....	3
2. Перечень формируемых компетенций .....	4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине .....	6
3.1. Виды оценочных средств .....	6
3.2. Содержание оценочных средств .....	8
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации .....	11
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации .....	11
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств .....	11
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.....	12



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методология научных исследований» по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» направленности «Управление решениями на основе данных» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 3

## **1. Паспорт фонда оценочных средств**

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность: Управление решениями на основе данных

Дисциплина: Методология научных исследований

Семестры: 1

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.



## 2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Методология научных исследований» направлено на формирование компетенций, приведённых в 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине.

Коды компетенции и согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации	Знать: этапы проведения исследовательского эксперимента Уметь: строить план эксперимента, выделять факторы, влияющие на оценку результатов эксперимента, создавать условия повторяемости результатов эксперимента Владеть: навыком построения интеллектуальных карт предметной области; создания общих документов различных типов, репозитория для хранения данных и программ
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;	ОПК-4.1. Обладает знаниями научных принципов и методов теоретического и экспериментального исследования ОПК-4.2. Демонстрирует умения применять научные принципы и методы исследования при решении актуальных проблем информатики и информационных технологий ОПК-4.3. Имеет практический опыт проведения исследования в профессиональной деятельности	Знать: Основные принципы и методы научных исследований Уметь: Использовать принципы и методы научных исследований в своей работе Владеть: Навыками проведения научных исследований с использованием методов научных исследований
ОПК-6	Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества;	ОПК-6.1. Знает актуальные проблемы развития информационного общества и методы исследований в области прикладной информатики ОПК-6.2. Умеет готовить	Знать: Методы проведения теоретических и экспериментальных исследований Уметь: Проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методология научных исследований» по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» направленности «Управление решениями на основе данных» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 5

		научные обзоры по современным проблемам прикладной информатики и развития информационного общества, проводить эксперименты по применению методов прикладной информатики ОПК-6.3. Имеет практический опыт проведения прикладных научных исследований в области прикладной информатики	технической информации по теме исследования Владеть:
--	--	--	---



### 3. Содержание оценочных средств по дисциплине

#### 3.1. Виды оценочных средств

Таблица 2. Виды оценочных средств.

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки Знать: этапы проведения исследовательского эксперимента	Информационное общество Организация совместной работы Публикационная активность Коллаборации Подготовка публикаций Финансирование и защита исследований	Письменная работа	Устный опрос
2	УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации Уметь: строить план эксперимента, выделять факторы, влияющие на оценку результатов эксперимента, создавать условия повторяемости результатов эксперимента Владеть: навыком построения интеллектуальных карт предметной области; создания общих документов различных типов, репозитория для хранения данных и программ	Информационное общество Организация совместной работы Публикационная активность Коллаборации Подготовка публикаций Финансирование и защита исследований	Письменная работа	Устный опрос
3	ОПК-4.1. Обладает знаниями научных принципов и методов теоретического и экспериментального исследования Знать: Основные принципы и методы научных исследований	Информационное общество Организация совместной работы Публикационная активность Коллаборации Подготовка публикаций Финансирование и защита исследований	Письменная работа	Устный опрос
4	ОПК-4.2. Демонстрирует умения применять научные принципы и методы исследования при решении актуальных проблем	Информационное общество Организация совместной работы Публикационная активность Коллаборации	Письменная работа	Устный опрос



	информатики и информационных технологий Уметь: Использовать принципы и методы научных исследований в своей работе	Подготовка публикаций Финансирование и защита исследований		
5	ОПК-4.3. Имеет практический опыт проведения исследования в профессиональной деятельности Владеть: Навыками проведения научных исследований с использованием методов научных исследований	Информационное общество Организация совместной работы Публикационная активность Коллаборации Подготовка публикаций Финансирование и защита исследований	Письменная работа	Устный опрос
6	ОПК-6.1. Знает актуальные проблемы развития информационного общества и методы исследований в области прикладной информатики Знать: Методы проведения теоретических и экспериментальных исследований	Информационное общество Организация совместной работы Публикационная активность Коллаборации Подготовка публикаций Финансирование и защита исследований	Письменная работа	Устный опрос
7	ОПК-6.2. Умеет готовить научные обзоры по современным проблемам прикладной информатики и развития информационного общества, проводить эксперименты по применению методов прикладной информатики Уметь: Проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования	Информационное общество Организация совместной работы Публикационная активность Коллаборации Подготовка публикаций Финансирование и защита исследований	Письменная работа	Устный опрос
8	ОПК-6.3. Имеет практический опыт проведения прикладных научных исследований в области прикладной информатики Владеть:	Информационное общество Организация совместной работы Публикационная активность Коллаборации Подготовка публикаций Финансирование и защита исследований	Письменная работа	Устный опрос

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.



## 3.2. Содержание оценочных средств

### Письменная работа.

Письменная работа должна строиться по следующей структуре:

1. Анализ актуальности работы. Необходимо привести **свой критический** анализ актуальности.
2. Оценить статус ученых, приведенных в списке основоположников, по индексам публикационной активности –Хирши, цитируемости.
3. Выделить **объект и предмет** в цели исследования. Проанализировать качество формирования **цели** и основных **задач**.
4. Оценить и дать определение **методологии и методам** исследования
5. Сформулировать **гипотезу** научного исследования
6. Разобрать определение **научной новизны**. Критически оценить ее наличие в рассматриваемой диссертационной работе.
7. Проанализировать определения **положений, выносимых на защиту** и сравнить с научной новизной. Определит отличия.
8. Проанализировать выделенную в диссертационной работе **практическую значимость** и дать оценку реальной практической значимости работы.
9. Проанализировать раздел **достоверности научных результатов**. (если нет просмотреть из текста диссертации) на обоснованность.

### Пример работы:

#### Отзыв

В настоящее время одним из феноменов, оказывающих существенное влияние на область технологий обработки данных, являются сверхбольшие данные. Согласно прогнозам аналитической компании IDC, количество данных в мире удваивается каждые два года и к 2020 г. достигнет 44 Зеттабайт, или 44 триллионов гигабайт. Сверхбольшие данные путем очистки и структурирования преобразуются в сверхбольшие базы и хранилища данных.

Тема актуальна, поскольку на начало 2021 есть информации, что рост потенциально полезных данных был около 40%. (<https://www.osp.ru/dobrodata/news/2020-08-24/13055554>) Прогноз роста был очень близок и на данный момент составляет 40 Зеттабайт. Необходимы новые методы обработки информации.

Цель данной работы состояла в разработке и исследовании эффективных методов параллельной обработки сверхбольших баз данных с использованием колоночного представления информации, ориентированных на кластерные вычислительные системы, оснащенные многоядерными ускорителями, и до пускающих интеграцию с реляционными СУБД. Для достижения этой цели необходимо было решить следующие задачи:

1. На основе колоночной модели хранения информации разработать вспомогательные структуры данных (колоночные индексы), позволяющие ускорить выполнение ресурсоемких реляционных операций.



2. Разработать методы фрагментации (распределения) колоночных индексов, минимизирующие обмены данными между вычислительными узлами при выполнении реляционных операций.

3. На основе использования распределенных колоночных индексов разработать методы декомпозиции основных реляционных операций, позволяющие организовать параллельное выполнение запросов без массовых пересылок данных между вычислительными узлами.

4. Реализовать предложенные модели и методы в виде колоночного сопроцессора СУБД, работающего на кластерных вычислительных системах с многоядерными ускорителями Intel Xeon Phi.

5. Провести вычислительные эксперименты, подтверждающие эффективность предложенных подходов.

Одной из важных нерешенных задач остается задача разработки методов параллельной обработки сверхбольших баз данных, сочетающих преимущества реляционной модели с колоночным представлением информации. Объектом исследования – являются сверхбольшие базы данных. Предметом исследования – метод параллельной обработки.

Научная новизна работы заключается в разработке автором оригинальной доменноколоночной модели представления данных, на базе которой введены колоночные индексы с доменноинтервальной фрагментацией, и выполнением на ее основе декомпозиции основных операций реляционной алгебры. По сравнению с ранее известными методами параллельной обработки больших объемов данных предложенный подход позволяет сочетать эффективность колоночной модели хранения данных с возможностью использования мощных механизмов оптимизации запросов, разработанных для реляционной модели.

На данный момент тема разобрана и преподается теоретически в учебных заведениях. Есть множество работ на данную тему в открытом доступе. Пример: <https://foreva.susu.ru/disser/Ivanova-presentation.pdf>

На 2021 год научная новизна не актуальна.

Теоретическая ценность работы состоит в том, что в ней дано формальное описание методов параллельной обработки сверхбольших баз данных с использованием распределенных колоночных индексов, включающее в себя доменноколоночную модель представления данных. Практическая ценность работы заключается в том, что на базе предложенных методов и алгоритмов разработан колоночный сопроцессор для кластерной вычислительной системы с многоядерными ускорителями, позволяющий во взаимодействии с СУБД PostgreSQL получить линейное ускорение при выполнении ресурсоемких реляционных операций. Подобные методы используются в работе с базами данных. Например, MapReduce — модель распределенных параллельных вычислений в компьютерных кластерах, представленная компанией Google. Теоретическую часть работы можно до сих пор считать актуальной.

Также были вынесены 4 положения на защиту.

1. Разработка доменноколоночной модели представления данных, на базе которой выполнена декомпозиция основных реляционных операций с помощью распределенных колоночных индексов.

2. Разработка высокомасштабируемых параллельных алгоритмов выполнения



основных реляционных операций, использующие распределенные колоночные индексы.

3. Выполнение реализации колоночного сопроцессора для кластерных вычислительных систем.

4. Проведение вычислительных экспериментов, подтверждающие эффективность предложенных подходов.

Вынесенные на защиту положения, подтверждены экспериментально. Вопрос рассмотрен более подробно и пошагово. Все утверждения, связанные с декомпозицией реляционных операций, сформулированы в виде теорем и снабжены строгими доказательствами. Теоретические построения подтверждены тестами, проведенными в соответствии с общепринятыми стандартами.

### **Вопросы для устного опроса**

1. Наука в системе культуры.
2. Понятие методологии и ее уровней.
3. Методологическая функция научной картины мира, ее парадигмальный характер.
4. Структура научного познания.
5. Научный метод и его границы.
6. Уровни научного исследования и их взаимосвязь.
7. Критерии научности (научного знания). Научное и вненаучное знание.
8. Классификация методов научного исследования.
9. Методы и формы знания на эмпирическом уровне исследования.
10. Методы и формы знания на теоретическом уровне исследования



#### 4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

##### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Для допуска на зачет студент должен представить письменную работу содержащую разделы представленные в п.3.2, в которой проанализирован автореферат магистерской или кандидатской диссертации. На самом зачете студент должен ответить устно на вопрос.

##### 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

###### 4.2.1. Критерии оценивания устного ответа

<b>Зачтено</b>	<b>Зачтено</b>	<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
<i>Высокий уровень освоения проверяемых компетенций</i>	<i>Средний уровень освоения проверяемых компетенций</i>	<i>Базовый уровень освоения проверяемых компетенций</i>	<i>Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций</i>
Продемонстрирован высокий уровень владения терминологией по курсу. Полностью освещены теоретические вопросы: названы и раскрыты основные понятия; проанализированы существующие в данной науке подходы к рассматриваемой проблеме; приведены и проанализированы основные классификации рассматриваемого материала; подтверждены основные теоретические положения практическим материалом.	Продемонстрирован хороший (выше среднего) уровень владения терминологией по курсу. Дан ответ на теоретические вопросы, но недостаточно полно; не раскрыто одно из основных понятий; проанализированы не все существующие в данной науке подходы к рассматриваемой проблеме; приведена и проанализирована большая часть классификаций рассматриваемого материала; подтверждена большая часть теоретических положений практическим материалом.	Продемонстрирован средний уровень владения терминологией по курсу. Дан ответ на теоретические вопросы, но недостаточно полно; раскрыты лишь некоторые из основных понятий; проанализированы некоторые подходы к рассматриваемой проблеме; приведена одна классификация рассматриваемого материала; подтверждена лишь часть теоретических положений практическим материалом (общий процент качества ответа – примерно 60%).	Продемонстрирован низкий уровень владения терминологией по курсу. Не дан ответ на теоретические вопросы; не проанализированы подходы к данной проблеме (общий процент качества ответа – 40%).



Зачтено – студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала; умеет связывать теорию с практикой, решает задачи, теоретические выводы подтверждает примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

Допустимо, что студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

Не зачтено – студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажает их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

#### **4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

При подведении итогов учитываются результаты только промежуточной аттестации, ответы студентов на собеседовании.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке зачтено:
  - предполагает формирование компетенций на высоком уровне;
  - знание теоретических разделов изучаемой дисциплины на уровне не ниже оценки удовлетворительно;
  - студент умеет применять на практике знания, полученные в рамках изучения дисциплины
  - формируются навыки использования теоретических и практических разделов дисциплины для решения задач профессиональной деятельности;
2. Низкий уровень соответствует оценке незачтено.