



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института цифровых  
технологий и экономики

\_\_\_\_\_ Э.И. Беляев

«28» ноября 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.12 Нереляционные базы данных**

*(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление подготовки \_\_\_\_\_ **09.03.03 Прикладная информатика**

*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность(и) \_\_\_\_\_ **Прикладной искусственный интеллект**

(профиль(и))

*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация \_\_\_\_\_ **Бакалавр**

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
УРФУ департамент ИТиА	Ассистент	Тарасьев А.А.
УРФУ департамент ИТиА	Доцент, к.т.н, доцент	Аксенов К.А.
КГЭУ ИТИС	Доцент, к.т.н,	Киселев Н.С

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	кафедра ИТИС	27.11.2023	11	И.о. зав.каф.,к.ф.-м.н., доц. Соловьев С. А.
Согласована	Учебно-методический совет института ИЦТЭ	27.11.2023	3	Директор, к.т.н., доц. Беляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет института ИЦТЭ	28.11.2023	3	Директор, к.т.н., доц. Беляев Э.И.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

*(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)*

**Целью освоения дисциплины «Нереляционные базы данных»** является формирование у будущих специалистов понимания алгоритмов и архитектур NoSQL систем.

**Задачами дисциплины являются:** Изучение различных видов нереляционных СУБД, принципов их работы, сферы применения, преимущества и недостатки. Особое внимание уделяется изучению документо-ориентированных СУБД. Студент по окончании курса должен понимать принципы BASE и CAP-теорему и способен обоснованно принимать решения об использовании принципов ACID или BASE при проектировании информационных систем обработки данных. Дисциплина формирует кругозор студента в выборе СУБД.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-7 Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-7.1 Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов
	ПК-7.2 Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

**Предшествующие дисциплины** (модули), практики, НИР, др.

Аналитика и визуализация данных

Сбор и верификация данных

Управление ИТ-проектами

Анализ данных и искусственный интеллект

Программирование глубоких нейронных сетей

**Последующие дисциплины** (модули), практики, НИР, др.

Производственная практика (преддипломная)

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	60	60
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,4	50	50
Лекции	0,5	18	18
Практические (семинарские) занятия	0	0	0
Лабораторные работы	0,9	32	32
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	0,6	22	22
Проработка учебного материала	0	0	0
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			7
			ЭК

#### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	11	3	4		4	ТК1	ПК-7.1; ПК-7.2
Раздел 2	13	3	6		4	ТК2	ПК-7.1; ПК-7.2
Раздел 3	13	3	6		4		ПК-7.1; ПК-7.2
Раздел 4	13	3	6		4		ПК-7.1; ПК-7.2
Раздел 5	13	3	6		4		ПК-7.1; ПК-7.2
Раздел 6	9	3	4		2		ПК-7.1; ПК-7.2
Экзамен	7					<b>ОМ 1</b>	ПК-7.1; ПК-7.2
<b>Итого за 7 семестр</b>	<b>79</b>	<b>18</b>	<b>32</b>		<b>22</b>		
<b>ИТОГО</b>	<b>79</b>	<b>18</b>	<b>32</b>		<b>22</b>		

### **3.3. Содержание дисциплины**

#### **Раздел 1 Введение в нереляционные базы данных**

Основные причины возникновения нереляционных баз данных  
Особенности и преимущества нереляционных баз данных  
Сравнение с реляционными базами данных  
Преимущества и недостатки каждого подхода  
Критерии выбора между нереляционными и реляционными базами данных  
Использование гибридных подходов

#### **Раздел 2. Категории нереляционных баз данных**

Иерархические базы данных  
Сетевые базы данных  
Документоориентированные базы данных  
Ключ-значение базы данных  
Столбцовые базы данных  
Графовые базы данных

#### **Раздел 3. Модели данных в нереляционных базах данных**

Модель ключ-значение  
Модель столбцов  
Модель документоориентированная  
Модель графовая  
Сравнение моделей данных

#### **Раздел 4. Язык запросов для нереляционных баз данных**

Основные принципы языка запросов  
Примеры запросов в различных моделях данных  
Операции чтения и записи данных

#### **Раздел 5. Распределенные нереляционные базы данных**

Распределение данных и партиционирование  
Репликация данных  
Консистентность и доступность данных  
Управление конфликтами

#### **Раздел 6. Применение нереляционных баз данных**

Использование в веб-приложениях  
Big Data и обработка больших объемов данных  
IoT и сенсорные сети  
Примеры реальных применений

### **3.4. Тематический план практических занятий**

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### **3.5. Тематический план лабораторных работ**

**Лабораторная №1.** Создание и конфигурирование окружения для работы с документоориентированной СУБД

MongoDB

**Лабораторная №2.** Создание базы данных с использованием MongoDB

**Лабораторная №3.** Запросы на изменение и удаление данных

**Лабораторная №4.** Создание схемы коллекций, импорт данных, написание запросов для поиска, сортировки и фильтрации данных

### 3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

## 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ПК-7. Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-7. Способен разрабатывать системы анализа больших данных	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>• общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных,</li><li>• принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK,</li><li>• устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных,</li></ul>	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место
			Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>• настраивать и оптимизировать конфигурацию</li></ul>			
		зачтено				не зачтено

		<p>программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных</li> <li>• выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing)</li> <li>• использовать шины данных (Apache Kafka)</li> </ul>			
		<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• предметно-ориентированными языками</li> <li>• языками запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции)</li> </ul>			
		<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</p>
	<p>ПК-7.2. Разрабатыва</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы и методы анализа больших данных, включая</li> </ul>			

<p>ет программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных</p>	<p>спецификации и стандартизацию метаданных</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL)</li> <li>• Знает архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта</li> <li>• методы и технологии машинного обучения на больших данных</li> </ul>				
		<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных</li> <li>• разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа</li> <li>• использовать технологии науки о данных и больших данных в разработке для решения практических задач промышленности</li> <li>• описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных</li> </ul>				
	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>	

			ми		
		Владеть: <ul style="list-style-type: none"> <li>• средствами обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL, процессы и инструменты)</li> </ul>			
		Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **5.1.1. Основная литература** (учебники, учебные пособия внешних издательств)

1. Кондрашов, Ю. Н., Эффективное использование СУБД MS SQL Server : учебное пособие / Ю. Н. Кондрашов. — Москва : Русайнс, 2024. — 121 с. — ISBN 978-5-466-03661-9. — URL: <https://book.ru/book/950779>. — Текст : электронный.

2. Полубояров, В. В. Использование MS SQL Server Analysis Services 2008 для построения хранилищ данных : учебное пособие / В. В. Полубояров. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 663 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e-lanbook.com/book/100613>.

#### **5Л.2.Дополнительная литература**

1. Программное обеспечение систем управления и обработки информации : практикум / В. Н. Шарифуллин, В. В. Андреев. - Казань : КГЭУ, 2017. - 107 с. - URL: <https://lib.kgeu.ru>. - Текст : электронный.
2. Тарасов, С. В. СУБД для программиста. Базы данных изнутри / С. В. Тарасов. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2018. - 320 с. : ил. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/344900>. - ISBN 978-2-7466-7383-0. - Текст : электронный.
3. Волк, В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование / В. К. Волк. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 244 с. — ISBN 978-5-507-47243-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/346439>
4. Голицына, О. Л. Базы данных : учебное пособие / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ПНФРА-М, 2020. - 400 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/361182>. - Текст : электронный.
5. Махмутова, М. В. Теория и практика разработки баз данных : учебное пособие / М. В. Махмутова. - Москва : Флинта, 2017. - 185 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/358758>. - ISBN 978-5-9765-3695-1. - Текст : электронный.

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Портал «Открытое образование»	<a href="https://npoed.ru">https://npoed.ru</a>
5	Российская национальная библиотека	<a href="https://nlr.ru/">https://nlr.ru/</a>
6	КиберЛенинка	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>

### 8. 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим досту
1			

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1			

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивиду-	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.

	альных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	
Лабораторные работы	Учебная лаборатория « _____ », _____	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории: _____
	Компьютерный класс с выходом в Интернет _____	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное обеспечение
	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

## 7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www//kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении

профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного

отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

## Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

**Нереляционные базы данных**

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки

**09.03.03. Прикладная информатика**

*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация

**Бакалавр**

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2023



(экзамен)									
Задание промежуточной аттестации									0-15
В письменной форме по билетам									0-30

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-7. Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-7. Способен разрабатывать системы анализа больших данных	Знать: <ul style="list-style-type: none"> <li>• общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных,</li> <li>• принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK,</li> <li>• устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных,</li> </ul>				
			Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место
		Уметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>• настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных</li> <li>• разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных</li> <li>• выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing)</li> <li>• использовать шины данных (Apache Kafka)</li> </ul>				
			Продемонстрирован	Продемонстрирован	Продемонстрирован	При решении

			<p>ы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>ы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми и ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>ы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• предметно-ориентированными языками</li> <li>• языками запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции)</li> </ul>						
			<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</p>
<p>ПК-7.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенно</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных</li> <li>• устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL)</li> <li>• Знает архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта</li> <li>• методы и технологии машинного обучения на больших данных</li> </ul>					

<p>й аналитики, использован ия результатов анализа, описания и управления качеством и достовернос тью больших данных</p>		Уровень знаний в объеме, соответствует программ е подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствует программ е, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимал ьно допустим ый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимал ьных требован ий, имеют место
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных</li> <li>• разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа</li> <li>• использовать технологии науки о данных и больших данных в разработке для решения практических задач промышленности</li> <li>• описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных</li> </ul>				
		Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельны ми несущест венными недочета ми, выполнен ы все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубым и ошибками , выполнен ы все задания в полном объеме, но некоторы е с недочета ми	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубым и ошибками , выполнен ы все задания, но не в полном объеме	При решении стандарт ных задач не продемон стрирова ны основные умения, имеют место грубые ошибки
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• средствами обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL, процессы и инструменты)</li> </ul>				
	Продемонстрированы навыки при	Продемонстрированы базовые навыки	Имеется минималь ный набор	При решении стандарт ных	

			решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	задачи не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
--	--	--	--	---	---	--

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание теоретических основ нереляционных баз данных, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; понимание теоретических основ нереляционных баз данных, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение лабораторных работ в семестре и тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение лабораторных работ в семестре и тестовых заданий.

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Доклад (Дкл), сообщение (Сбщ)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
Конспектирование учебного материала	Краткое текстовое представление переработанной информации	Перечень разделов
Мультимедийная презентация (МП)	Представление содержания учебного материала с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины

Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения	Комплект разноуровневых задач и заданий
Реферат (Рфр)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы	Темы рефератов
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по разделам дисциплины
Творческое задание (ТЗ)	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

**4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

*Пример задания*

**Для текущего контроля :**

**Тест**

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
<i>Примером нереляционной базы данных является</i>	<i>MongoDB +</i>
	<i>MySQL</i>
	<i>Oracle</i>
	<i>IBM DB2</i>
<i>Преимущества нереляционных баз данных заключаются</i>	<i>Организация массивов данных</i>
	<i>Гибкое расширение базы данных</i>
	<i>Множественные структуры данных</i>
	<i>Все эти +</i>
<i>Что такое нереляционные базы данных</i>	<i>Нетабличная система хранения данных</i>
	<i>Нет SQL</i>
	<i>Более гибкие, чем основанные на SQL</i>
	<i>Все эти +</i>
<i>NoSQL или нереляционные базы данных используются для хранения данных какого типа</i>	<i>Структурированные данные</i>
	<i>Полуструктурированные данные</i>
	<i>Неструктурированные данные +</i>
	<i>Все эти</i>
<i>Какие из перечисленных ниже баз данных NoSQL являются самыми простыми В каком стеке зачастую используется MongoDB</i>	<i>Строка-столбец</i>
	<i>Ключ-значение +</i>
	<i>Табличная форма</i>
	<i>Все эти</i>
<i>В каком стеке зачастую используется MongoDB</i>	<i>Стек PHP, MongoDB, Node JS</i>
	<i>MongoDB, Express, Vue JS и Node JS +</i>
	<i>Стек MongoDB и Node JS</i>
	<i>Стек MongoDB, Angular и React JS</i>

**Вопросы к комплексному заданию ТК1**

1. Основные причины возникновения нереляционных баз данных
2. Особенности и преимущества нереляционных баз данных
3. Сравнение с реляционными базами данных
4. Преимущества и недостатки каждого подхода
5. Критерии выбора между нереляционными и реляционными базами данных
6. данных

7. Использование гибридных подходов
8. Основные принципы BASE
9. Отличия между ACID и BASE
10. Преимущества и недостатки нереляционных баз данных

### **Вопросы к комплексному заданию *TK2***

1. Модель ключ-значение
2. Модель столбцов
3. Модель документоориентированная
4. Модель графовая
5. Сравнение моделей данных
6. Основные принципы языка запросов
7. Примеры запросов в различных моделях данных
8. Операции чтения и записи данных
9. Язык запросов для модели данных документа
10. Основы синтаксиса MQL

### **Вопросы к комплексному заданию *TK3***

1. Распределение данных и партиционирование
2. Репликация данных
3. Консистентность и доступность данных
4. Управление конфликтами
5. Основные принципы репликации данных
6. Уровни конфликтов и методы управления ими
7. Использование в веб-приложениях
8. Big Data и обработка больших объемов данных
9. IoT и сенсорные сети
10. Примеры реальных применений